

ЗАО «СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ»

Белорусская АЭС

Блочная дизельная электростанция

ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на дизель-генераторные установки
системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001

Данный документ не подлежит передаче третьим лицам, кроме
как для выполнения работ по сооружению объекта, указанного
в настоящей документации

Директор производства

С.Т. Куроптев

Главный инженер

Б.Э. Заславский

Главный инженер проекта

Д.А. Чичерин

2013

ОАО «НИАЭП»
АРХИВНЫЙ ЭКЗ.

Инв. № 51-01328%

Инв. № подл.	Проп. и дата	Взам. Инв. №
SBLR1-31	19.02.13	

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	2
---------------------------	---	-------	---

Продолжение титульного листа

Белорусская АЭС

ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на дизель-генераторные установки системы надежного
электроснабжения нормальной эксплуатации

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001

Главный конструктор ТМО

Заместитель начальника ЭТО

Главный специалист ЭТО

Начальник ОА

Главный специалист ОА

 Г.М. Кац

 В.С. Зайцев

 Е.В. Фелонина

 Т.Н. Тараканова

 Е.В. Дронова

ОАО «НИАЭП»
АРХИВНЫЙ ЭКЗ.
ИНВ. № 51-01328%

ОАО «НИАЭП»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	02.13	2а
-------------	---	-------	----

Продолжение титульного листа

Белорусская АЭС

ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

**на дизель-генераторные установки системы надежного
электроснабжения нормальной эксплуатации
BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001**

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер ОАО «НИАЭП»

 Д.В. Шкитилев

«__» _____ 2013

СОГЛАСОВАНО

Заместитель главного инженера

ГИП

Главный инженер БКП-1

Начальник отдела БКП-1/4

Начальник отдела БКП-1/5

Главный инженер БКП-3

Начальник отдела БКП-3/1

Начальник отдела БКП-3/2

Начальник отдела БКП-3/3

Начальник отдела БКП-3/5

С.А. Приходько

А.В. Павлов

П.Б. Овсов

М.М. Гришечкин

М.В. Черняевский

В.Р. Чайкин

В.С. Фирсова

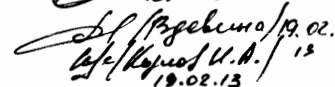
Б.С. Квасюк

С.И. Маслов

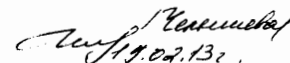
А.А. Платонов


19.02.13г.


19.02.13


19.02.13


19.02.13


19.02.13г.

ОАО «НИАЭП»
АРХИВНЫЙ ЭКЗ.
ИНВ. № 51-013284


19.02.13

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	3
---------------------------	---	-------	---

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие условия	5
1.1 Область распространения	5
1.2 Техническое обоснование разработки	5
1.3 Коды обозначения	5
2 Технические требования	7
2.1 Нормативные требования	7
2.1.1 Нормативно-техническая документация	7
2.1.2 Классификация по безопасности и сейсмостойкости	9
2.2 Основные параметры и характеристики	10
2.2.1 Технические данные	10
2.2.2 Условия эксплуатации	12
2.2.3 Режимы работы	12
2.2.4 Требования к конструкции	14
2.2.4.1 Общие требования к конструкции	14
2.2.4.2 Объем поставки ДГУ:	17
2.2.5 Требования к конструкции дизельного двигателя	18
2.2.5.1 Общие требования	18
2.2.5.2 Система охлаждения	18
2.2.5.3 Топливная система	20
2.2.5.4 Масляная система	21
2.2.5.5 Система пуска	21
2.2.5.6 Система газовыхлопа и воздухозабора	22
2.2.6 Требования к конструкции генератора и его вспомогательного оборудования	23
2.2.6.1 Требования к конструкции генератора и его характеристики	23
2.2.6.2 Требования к регулированию напряжения и возбуждению	23
2.2.7 Требования к автоматизации и к системе контроля и управления	24
2.2.7.1 Общие требования	24
2.2.7.2 Требования к сигнализации и позиционной индикации на МПУ	27
2.2.7.3 Требования к защитах ДГУ	27
2.2.7.4 Требования к объему сигнализации ДГУ	28
2.2.7.5 Требования к приборам управления и контрольно-измерительным приборам	31
2.2.8 Требования по ремонтпригодности	32
2.2.9 Требования к надежности	33
2.2.10 Изготовление	34
2.2.10.1 Общие требования к изготовлению	34
2.2.10.1 Сварка и другие специальные процессы	34

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	3
---------------------------------------	---	---

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	4
---------------------------	---	-------	---

2.3	Требования к материалам	36
2.4	Комплектность	36
2.5	Маркировка	36
2.6	Упаковка	38
3	Требования безопасности и охраны окружающей среды	40
4	Правила приемки	40
5	Методы контроля	40
6	Транспортировка и хранение	41
7	Указания по эксплуатации	42
8	Гарантии поставщика	43
9	Обеспечение качества	44
10	Стадии разработки и комплектность документации	44
11	Требования к конструкторской документации и информации	44
11.1	Требования к техническому заданию	44
11.2	Требования к конструкторской документации	46
11.3	Требования к информации, представляемой в ООБ	50
11.4	Требования по документации для ремонта	52
12	Требования к исходным данным для выполнения проекта АС	53
12.1	Требования к исходным данным на этапе выбора поставщиков	53
12.2	Требования к исходным данным для рабочего проектирования	54
	Приложение А (обязательное) Параметры и технические характеристики дизель-генераторной установки	56
	Приложение Б (справочное) Применяемые нормативные документы	57
	Приложение В (обязательное) Параметры наружного воздуха	60
	Приложение Г (обязательное) Спектры откликов при сейсмическом воздействии на отметке расположения оборудования дизель-генераторных установок при внешних динамических воздействиях	61
	Приложение Д (обязательное) Нагрузки на патрубки оборудования ДГУ от трубопроводов	67
	Приложение Е (обязательное) Требования к контролю качества	71
	Перечень принятых сокращений	75
	Лист регистрации изменений	77

BLR1.B.776.1.0UBN&&XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	4
--------------------------------------	---	---

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	5
---------------------------	---	-------	---

1 ОБЩИЕ УСЛОВИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящие исходные технические требования определяют требования к проектированию, материалам, изготовлению, обеспечению и контролю качества, поставке дизель-генераторных установок (ДГУ) для блочных дизельных электростанций (БДЭС) системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации (СНЭНЭ). БДЭС предназначена для обеспечения автономного электроснабжения вспомогательного оборудования, предотвращающего повреждение основного оборудования систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности, в режиме обесточивания секций собственных нужд энергоблоков №1, 2 Белорусской АЭС.

Генеральным проектировщиком Белорусской АЭС является Открытое акционерное общество «Нижегородская инжиниринговая компания институт «АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ» (ОАО «НИАЭП»), г.Нижний Новгород, Российская Федерация.

Настоящие исходные технические требования используются для проведения конкурсного отбора Поставщиков оборудования, удовлетворяющего настоящим требованиям.

В рамках сооружения АС Дирекция строящейся атомной электростанции (ДАЭС) назначит организации, уполномоченные на проведение инспекций и контроля качества в ходе разработки и изготовления оборудования.

1.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Требования к продукции вызваны необходимостью создания АС, соответствующей современным требованиям безопасности по техническим, экономическим и эксплуатационным показателям.

В настоящее время в РФ отсутствуют Производители, изготавливающие ДГУ в соответствии с настоящими требованиями. Требуется закупка по импорту или освоение промышленностью РФ необходимых ДГУ.

В проекте Белорусской АЭС в системе надежного электроснабжения нормальной эксплуатации применена, в соответствии с требованиями задания о соответствии Белорусской АЭС проекту-аналогу Балтийской АЭС, ДГУ с дизелем 18РА6-В/6,3/10, MAN Diesel SA (S.E.M.T. Pielstick) (Франция). Требуемые параметры и технические характеристики ДГУ приведены в приложении А.

1.3 КОДЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Коды обозначений оборудования по системе KKS (Kraftwerk Kennzeichen System) в соответствии с требованием ОАО «НИАЭП» (см. СТО СМК-ПКФ-014.3.2-06) должны использоваться на всех этапах поставки и во всей документации. Код обозначения каждой единицы оборудования должен иметь перед указанным кодом «10» для первого блока, «20» для второго блока. Коды обозначения оборудования ДГУ указаны в таблице 1.3-1.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	5
--------------------------------------	---	---

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	6
---------------------------	---	-------	---

Таблица 1.3-1 - Коды обозначения оборудования

Наименование оборудования	Код обозначения	
	для первого блока	для второго блока
Дизель-генераторная установка системы аварийного электроснабжения в составе:	10XJ50	20XJ50
Дизель	10XJA50HA001	20XJA50HA001
Генератор	10XKA50AG001	20XKA50AG001
Технологические системы и комплектующее оборудование ДГУ:		
- система охлаждения	10XJG50	20XJG50
- топливная система	10XJN50	20XJN50
- масляная система	10XJV50	20XJV50
- система пуска	10XJP50	20XJP50
- система газовыхлопа	10XJR50	20XJR50
- система воздухозабора	10XJQ50	20XJQ50

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	6
---------------------------------------	--	---

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	4
---------------------------	---	-------	---

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1 НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1.1 НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Разработка, изготовление и поставка ДГУ и оборудования, обеспечивающего работу ДГУ и входящего в объём поставки ДГУ отечественного производства, должны осуществляться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, включающих в себя федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, руководства по безопасности, руководящие документы, другие нормы и правила, в том числе, вошедшие в «Перечень основных нормативных правовых актов и нормативных документов, относящихся к сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору», государственные стандарты, утвержденные в установленном порядке, решения, нормы и рекомендации органа управления использованием атомной энергии и органов государственного регулирования безопасности в области использования атомной энергии, нормы и рекомендации МАГАТЭ в соответствии с ТЗ на Белорусскую АЭС (далее - НД). Обязательными, применительно к ДГУ в объеме настоящих технических требований и связанными с ними процессами разработки, изготовления и поставки являются так же требования НД, приведенные по тексту настоящих ИТГ.

Условия поставки и соответствия импортных ДГУ, включая комплектующее оборудование, определяются требованиями РД-03-36-2002. Основными нормативными документами определяющими соответствие ДГУ требованиям проекта являются:

- Правила и нормы РФ

- 1) ГОСТ 15150-69* Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;
- 2) ГОСТ Р 8.563-96 Методики выполнения измерений;
- 3) НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ-88/97);
- 4) НП-011-99 Требования к программе обеспечения качества для атомных станций;
- 5) ПНАЭ Г-9-027-91 Правила проектирования систем аварийного электроснабжения атомных станций (в части требований к ДГУ);
- 6) НП-087-11 Требования к системам аварийного электроснабжения атомных станций.
- 7) ПНАЭ Г-7-002-86 – Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок;
- 8) НП-068-05 –Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования;
- 9) НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	7
---------------------------------------	---	---

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	8
---------------------------	---	-------	---

- 10) НП-071-06 Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии;
- 11) ПНАЭ Г-7-008-89 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (используется только приложение 3, приложение 4 и приложение 10);
- 12) ПНАЭ Г-7-009-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения;
- 13) ПНАЭ Г-7-010-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля;
- 14) РД ЭО 0052-00 Дизель-генераторные установки атомных станций. Общие технические требования;
- 15) Решение №06-4421 от 25.06.2007 Совместное Решение №06-4421 от 06.2007г. Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору и Федерального агентства по атомной энергии РФ о порядке и объеме оценок соответствия и уполномочивании ФГУП ВО «Безопасность» и ФГУП ВПО «Зарубежатомэнергострой» по выполнению приемки оборудования, изделий, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на атомные станции;
- 16) СТО СМК-ПКФ-014.3.2-06 Классификация (функциональная) и кодирование оборудования, компонентов и места их расположения на основе системы KKS;
- 17) РД-03-36-2002 Условия поставки импортного оборудования, изделий, материалов и комплектующих для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения Российской Федерации.
- 18) ГОСТ Р 51318.11-2006 Промышленные научные и медицинские (ПНМ) высокочастотные устройства. Характеристики электромагнитных помех. Нормы и методы измерений;
- 19) ГОСТ 14254 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP);
- 20) ГОСТ 52776-2007 Вращающиеся электрические машины;
- 21) МЭК 60060-1-4 Технология испытания высоким напряжением;
- 22) МЭК 61000-4-2-29 Электромагнитная совместимость (ЭМС);
- 23) ГОСТ Р 8528-8 Генераторные установки переменного тока с приводом от поршневых дизелей внутреннего сгорания;
- 24) ISO 5167-7 Датчики расхода жидкостей;
- 25) ISO 8178 Выделение выхлопных газов;
- 26) ГОСТ Р 50648-94 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний;
- 27) МЭК 60068-2-1-1990 Климатические испытания; часть 2: испытания; испытания А: холодные условия;
- 1) IEC 60068 Испытания на воздействия внешних факторов;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	8
--------------------------------------	---	---

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	9
---------------------------	---	-------	---

- 2) 50-С/SG-Q Свод положений и Руководства МАГАТЭ;
- 3) ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока;
- 4) ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения;

Основные нормативные документы, действующие в Российской Федерации, и Международные правила и нормы, ссылки на которые приведены по тексту настоящей технической спецификации, приведены в приложении Б (справочно).

Поставщик должен провести анализ настоящих ИТТ и представить в составе информации, передаваемой вместе с коммерческим предложением, перечень НД, выполнение которых будет обеспечено Поставщиком при осуществлении разработки, изготовления и поставки ДГУ.

2.1.2 КЛАССИФИКАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И СЕЙСМОСТОЙКОСТИ

ДГУ и оборудование, обеспечивающее выполнение ДГУ своих функций, относятся к классу безопасности 3, классификационное обозначение 3Н по НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97). Комплектующее ДГУ оборудование, работающее под давлением (насосы, теплообменники, воздушные охладители, ресиверы сжатого воздуха и т.п.), важное для выполнения ДГУ своих функций, должно соответствовать требованиям, предъявляемым группе С по ПНАЭ Г-7-008-89.

ДГУ и комплектующее его оборудование, важное для выполнения ДГУ своих функций, должно соответствовать II категории сейсмостойкости по НП-031-01, сохранять устойчивость и работоспособность после сейсмического воздействия до ПЗ включительно, спектры отклика для которого приведены в Приложении Г.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	9
--------------------------------------	---	---

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	10
---------------------------	---	-------	----

2.2 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

В состав ДГУ должны входить дизель-генератор, оборудование систем ДГУ. Дизель должен быть оборудован турбонаддувом воздуха, подаваемого на сгорание. Пуск дизеля пневматический. Система охлаждения – водяная (антифриз). Отвод тепла от охлаждающей жидкости должен осуществляться в водовоздушных охладителях. Система охлаждения должна обеспечивать работу при температуре наружного воздуха минус 40⁰С (охладители размещаются на открытом воздухе).

Входящий в состав ДГУ синхронный трёхфазный генератор должен быть с воздушным охлаждением, с независимой системой возбуждения бесщёточного типа, с вращающимися выпрямителями, с системой регулирования напряжения и возбуждения.

Габаритные размеры ДГ не должны превышать значений, указанных в таблице 2.2.1-1

Таблица 2.2.1-1

Параметр	Значение
Длина не более, мм	12600
Ширина не более, мм	3600
Высота не более, мм	4500

Номинальная мощность ДГУ, измеренная на выходных клеммах генератора должна быть 6300 кВт, номинальное напряжение генератора 10,5 кВ при коэффициенте мощности 0,8 и параметрах окружающей среды, указанных в приложении В. ДГУ должна обеспечивать возможность работы с нагрузкой превышающей номинальную мощность на 10 % в течение 2 часов, с периодом нагружения 24 часа.

Сеть 10кВ, на которую работает ДГУ, выполняется с изолированной или частично заземленной нейтралью. Напряжение шин сети питания собственных нужд ДГУ - 400/230 В с глухо-заземленной нейтралью (TNS).

Напряжение цепей управления генераторного выключателя ДГУ составляет 220 В постоянного тока, с изолированными от земли полюсами.

Напряжение питания цепей контроля и управления ДГУ должно быть 24 В постоянного тока.

Частота вращения вала дизель-генератора должна быть не более 1500 об/мин. Частота вращения коленчатого вала дизеля должна соответствовать синхронной частоте вращения генератора. Использование дополнительных редуктора или мультипликатора не допускается.

Электрические нагрузки, питаемые при аварийном обесточивании АЭС, состоят из силовых трансформаторов, асинхронных двигателей насосов и вентиляторов, задвижек, выпрямителей сети аварийного освещения, части систем контроля и управления.

BLR1.B.776.1.0UBN&&XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	10
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	11
---------------------------	---	-------	----

Нагружение ДГУ предусматривается ступенями. Диаграмма ступенчатого нагружения ДГУ будет представлена при подписании договора (контракта) на поставку ДГУ.

Пуск ДГУ за время (от получения команды на пуск до готовности принятия нагрузки) не более 15 секунд.

Дизель, генератор, комплектующее оборудование ДГУ, средства управления ДГУ по электромагнитной совместимости (помехоустойчивости) должны отвечать требованиям ГОСТ Р 50746 и ГОСТ Р 51317.4-1 (МЭК61000-4-2000).

По стойкости к помехам система управления ДГ должна соответствовать группе исполнения IV по ГОСТ Р 50746.

При испытаниях на помехоустойчивость должен применяться критерий А качества функционирования аппаратуры.

Система пуска ДГУ должна обеспечивать не менее четырех последовательных пусков ДГ от ресиверов сжатого воздуха без их пополнения.

Длительность непрерывной работы дизеля на холостом ходу должна быть не менее 0,5 часа.

ДГУ должна быть спроектирована так, чтобы выдерживать без повреждения превышение скорости вращения не менее чем на 20 %. Системы ДГУ должны быть рассчитаны на длительное функционирование в режимах «ожидание» и автономной работы на выделенную секцию без постоянного присутствия оперативного персонала в течение не менее 250 часов.

При нахождении ДГУ в режиме «ожидание» предусматриваются периодические осмотры и проверки на работоспособность.

ДГУ из режима холостого хода должна обеспечивать запуск короткозамкнутых асинхронных электродвигателей суммарной номинальной мощностью не менее 30 % номинальной мощности ДГУ, в том числе двух электродвигателей максимальной единичной мощностью, указанной в таблице 2.2.1-2 с учетом их пусковой активной и реактивной мощности.

Таблица 2.2.1-2- Параметры электродвигателя

Параметры электродвигателя	Значения
Номинальная мощность, кВт	800
Номинальный ток, А	100
Пусковой ток в течение 3 с, А	700
Номинальное напряжение, кВ	10
Пусковой cosφ	0,3

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	11
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	12
---------------------------	---	-------	----

2.2.2 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Строительная площадка Белорусской АЭС расположена в макроклиматическом районе с умеренным климатом. ДГУ и оборудование, обеспечивающее работу ДГУ, устанавливаются:

- в периодически обслуживаемых помещениях зданий блочных дизельных электростанций (БДЭС) с искусственно поддерживаемыми параметрами окружающей среды ДГ (устройства САУ ДГУ);
- в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется свободный доступ наружного воздуха (охладители воды, фильтры воздухозабора);
- на открытом воздухе (глушители).

Исходя из этого, климатическое исполнение ДГУ и оборудования, обеспечивающее работу ДГУ, по ГОСТ 15150 должно быть «У», категория размещения:

- «1» - для оборудования устанавливаемого на открытом воздухе;
- «2» - для оборудования устанавливаемого в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется свободный доступ наружного воздуха;
- «4» - для оборудования, устанавливаемого в периодически обслуживаемых помещениях зданий резервных дизельных электростанций (РДЭС) с искусственно поддерживаемыми параметрами окружающей среды.

Тип атмосферы при эксплуатации по ГОСТ 15150:

- I - при эксплуатации;
- II - при транспортировке на строительной площадке, хранении и монтаже.

Параметры окружающей среды в месте установки оборудования приведены в приложении В.

2.2.3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Основной режим работы ДГУ - «ожидание», т.е. поддержание постоянной готовности к автоматическому пуску и приёму нагрузки при поступлении сигнала на пуск. Производятся периодические испытания (опробования ДГУ) на работающем энергоблоке АС параллельно с сетью 10 кВ собственных нужд. Включение ДГУ на параллельную работу должно предусматриваться методом ручной точной синхронизации с МПУ. При обесточивании секций надежного питания энергоблока АС обеспечивают автономное электроснабжение потребителей нормальной эксплуатации, важных для безопасности.

При нормальной эксплуатации АС (при нахождении ДГУ в режиме «ожидание») обеспечивается:

- поддержание дизель-генератора (ДГ) в постоянной готовности к пуску;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	12
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	13
---------------------------	---	-------	----

- поддержание и хранение неснижаемого суточного запаса топлива в баке промежуточного склада топлива;
- автоматическое поддержание давления сжатого воздуха в баллонах в заданном диапазоне;
- прокачка дизелей маслом при помощи постоянно (или по заданному алгоритму) работающих электронасосов;
- постоянный контроль возможных протечек топлива и масла;
- постоянный контроль уровня топлива в баке запаса промежуточного склада топлива и в расходном баке;
- постоянный контроль уровня охлаждающей жидкости в расширительных баках.

При периодических испытаниях ДГУ, в том числе в режиме «ожидание», предусматривается:

- запуск ДГ (с включением отключаемых защит);
- автоматическое пополнение после запуска ресиверов сжатым воздухом до требуемого давления;
- поддержание и хранение пятичасового запаса топлива в расходном баке;
- непрерывная подача топлива к дизелю из расходного топливного бака в течение всего времени работы дизель-генератора;
- автоматическое пополнение расходного бака дизельным топливом из бака запаса промежуточного склада;
- подвод масла на смазку и отвод тепла от трущихся поверхностей деталей и узлов дизеля и генератора;
- охлаждение наддувочного воздуха, масла и цилиндров дизеля охлаждающей жидкостью (антифризом);
- охлаждение воды (антифриза) в водовоздушных охладителях (радиаторах);
- постоянный контроль возможных протечек топлива и масла;
- постоянный контроль уровня охлаждающей жидкости в расширительных баках;
- постоянный контроль уровня топлива в баке запаса промежуточного склада топлива и в расходном баке.

При нарушениях нормальной эксплуатации (ННЭ) (обесточивание АС), осуществляется:

- автоматический запуск ДГ;
- непрерывная подача топлива к дизелю из расходного топливного бака в течение всего времени работы ДГ;
- автоматическое пополнение расходного бака дизельным топливом из баков запаса промежуточного склада;
- подвод масла на смазку и отвод тепла от трущихся поверхностей деталей и узлов дизелей и генераторов;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	13
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	14
---------------------------	---	-------	----

- охлаждение наддувочного воздуха, масла и цилиндров дизеля охлаждающей жидкостью (антифризом);
- охлаждение охлаждающей воды (антифриза) в водовоздушных охладителях (радиаторах);
- постоянный контроль возможных протечек топлива и масла;
- постоянный контроль уровня охлаждающей жидкости в расширительных баках;
- постоянный контроль уровня топлива в баках запаса промежуточного склада топлива и в расходном баке.

2.2.4 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

2.2.4.1 Общие требования к конструкции

Проектирование и изготовление ДГУ должно основываться на данных проверенной конструкции с использованием опыта эксплуатации в подобных условиях. Предлагаемое Изготовителем оборудование должно быть референтным.

Конструкция ДГУ должна обеспечивать работу ДГУ в режимах представленных в п. 2.2.3 настоящих исходных технических требований (ИТТ) и при параметрах, приведенных в приложении А и приложении В.

Спектры отклика на отметках установки оборудования ДГУ при ПЗ приведены в приложении Г.

Обоснование конструкции ДГУ и оборудования, обеспечивающего работу ДГУ, включая их прочность и сейсмостойкость, должны выполняться в соответствии с требованиями НД, приемлемыми для рассматриваемого оборудования. Если при изготовлении и транспортировке оборудование или его элементы подвергаются нагрузкам большим, чем нагрузки при эксплуатации и испытаниях, то эти нагрузки должны учитываться при разработке оборудования.

ДГУ и оборудование, обеспечивающее работу ДГУ, отнесенные к категории сейсмостойкости II, должны сохранять работоспособность при следующих условиях:

- нормальная эксплуатация (НЭ);
- нормальная эксплуатация с сейсмическими воздействиями до ПЗ включительно (НЭ + ПЗ);

Оборудование, отнесенное ко II категории сейсмостойкости по НП-031-01 должно сохранять прочность и герметичность до ПЗ включительно (НЭ + ПЗ).

Целостность и работоспособность оборудования должна быть подтверждена расчетом. В случае если расчетом нельзя подтвердить целостность и работоспособность, Изготовителем должны быть проведены испытания оборудования. Программа испытаний должна быть согласована Генеральным подрядчиком.

Присоединение трубопроводов к оборудованию должно производиться сваркой. Допускается использование разъемных фланцевых соединений (включая резьбовые соединения с уплотнением шар по конусу), если их необходимость определяется требованиями обслуживания оборудования и трубопроводов.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	14
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	15
---------------------------	---	-------	----

Диаметры патрубков оборудования ДГУ должны соответствовать диаметрам присоединяемых трубопроводов и выполнены с соответствующей разделкой кромок по ПНАЭ Г-7-009-89 или в соответствии с требованиями других нормативных документов (для оборудования, не подведомственного нормативной документации в области использования атомной энергии). Типы сварных соединений патрубков с трубопроводами, размеры конструктивных элементов кромок под сварку устанавливаются по согласованию с Генеральным проектировщиком.

ДГУ и оборудование, обеспечивающее работу ДГУ, должны быть оснащены (при необходимости), воздушниками и дренажами. Должны отсутствовать места, способствующие накоплению продуктов коррозии, загрязнений.

Должны быть определены допустимые нагрузки на патрубки от внешних присоединяемых трубопроводов, величина которых должна быть не меньше указанной в приложении Д.

Протечки перекачиваемых сред во внешнюю среду должны быть сведены к минимуму. Информация по возможным протечкам из ДГ и комплектующего оборудования ДГУ должна быть приведена в документации на ДГУ и представлена Генеральному проектировщику для учета в работе по проектированию соответствующих систем.

Производственная, монтажная и эксплуатационная технологичность должны обеспечивать достижение заданных показателей качества оборудования в условиях его изготовления, монтажа, эксплуатации.

Класс точности применяемых средств измерений должен обеспечивать возможность проведения измерений с погрешностью, не выходящей за пределы норм, установленных в технической документации на оборудование.

Температура поверхностей дизеля и другого оборудования ДГУ, с которыми возможно соприкосновение персонала при проведении технического обслуживания не должна превышать 60 °С. В случае, если температура поверхностей дизеля и другого оборудования ДГУ, с которыми возможно соприкосновение персонала при проведении технического обслуживания превышает 60 °С, такие поверхности должны быть теплоизолированы. При этом температура наружной поверхности теплоизоляции не должна превышать 60 °С. Порядок разработки и поставки тепловой изоляции устанавливается до заключения договора на поставку ДГУ по согласованию с Генеральным проектировщиком.

Число сварных соединений должны быть минимальным.

Конструкцией оборудования должна обеспечиваться возможность транспортирования и монтажа, осуществления техобслуживания и проведения проверок при эксплуатации, для чего должны быть, предусмотрены:

- специальные строповые устройства или конструктивные элементы (места) для захвата грузоподъемными средствами, используемыми в процессе транспортирования и монтажа;
- конструктивные элементы для осмотра и возможности нанесения антикоррозионной защиты;
- сливные и переливные патрубки.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	15
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	16
---------------------------	---	-------	----

При разработке конструкции опор должны быть учтены все возможные нагрузки и их сочетания, возникающие в ходе испытаний, транспортировки, монтажа и эксплуатации оборудования.

В соответствии с ГОСТ 30575-98 (ISO 6798):

- дизель, а также всё комплектующее оборудование ДГУ не должны создавать шум в помещении ДГУ, уровень которого превышает 115 дБА на расстоянии 1 м от дизель-генератора и оборудования;
- глушители шума на трубопроводах газовыхлопа и воздухозабора должны обеспечивать уровень шума за пределами здания БДЭС не выше 45 дБА на расстоянии 100 м от наружной стены здания БДЭС.

Всё оборудование должно поставляться с воротниковыми контрфланцами (ответными резьбовыми соединениями), адаптированными под трубы, применяемые в Российской Федерации для атомной энергетики.

Оборудование вспомогательных систем дизель-генератора должно максимально поставляться в блочно-модульном исполнении.

Контрольно-измерительные приборы и приборы сигнализации, защиты и управления должны поставляться с присоединительными деталями, обеспечивающими их присоединение к трубопроводам.

Манометры и датчики давления должны поставляться с клапанами, обеспечивающими подключение контрольного прибора без демонтажа штатного.

Оборудование должно поставляться со всеми деталями, необходимыми для крепления оборудования к фундаменту.

Оборудование, содержащее нефтепродукты должно поставляться с поддонами для сбора протечек.

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	17
---------------------------	---	-------	----

2.2.4.2 Объем поставки ДГУ

Объем поставки должен включать в себя все необходимое оборудование, материалы, инструменты, требующиеся для разработки, изготовления, инспекций, испытаний, упаковки, а также обслуживание в течение гарантийного периода ДГУ на АС, техническую документацию, услуги и другие затраты, связанные с данной поставкой.

Дизель-генераторные установки должны поставляться в комплекте со всем технологическим (вспомогательным) оборудованием, системами, необходимыми для обеспечения работы ДГУ по выполнению функций аварийного электроснабжения.

В объем поставки каждой ДГУ должны входить:

- дизель с соединительной муфтой;
- синхронный генератор с системой возбуждения, узлом подключения кабелей, трансформаторами тока и напряжения;
- фундаментная рама, общая для дизеля и генератора, с комплектом амортизаторов и закладных деталей (допускается поставка ДГУ с установкой дизеля и генератора непосредственно на фундамент);
- система контроля и управления (САУ ДГУ) с источником оперативного питания, устройствами релейной защиты, управления, возбуждения и регулирования напряжения;
- оборудование вспомогательных систем ДГУ:
 - охлаждения;
 - пуска;
 - смазочного масла;
 - топлива;
 - газовыхлопа (отвод выхлопных газов от дизеля);
 - воздухозабора (подвод воздуха на сгорание в дизель);
 - система диагностики;
- электрические распределительные устройства потребителей ДГУ (400/230 В и других напряжений при необходимости);
- инвентарное устройство для выема ротора генератора (при необходимости). Одно устройство на комплект поставляемых ДГУ;
- запасные части на гарантийный период;
- инструмент для ремонта (при необходимости);
- техническая документация (в соответствии с разделом 10);
- документация по обеспечению и контролю качества (в соответствии с приложением Е).

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	18
---------------------------	---	-------	----

2.2.5 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

2.2.5.1 Общие требования

Дизель должен быть оборудован системой автоматического регулирования частоты вращения (САРЧ) коленчатого вала дизеля, соответствующей требованиям класса 1 по ГОСТ 10511-83 (класс М 4 по стандарту ISO 3046-4).

На дизеле должны быть установлены турбокомпрессоры, обеспечивающие подачу воздуха на сгорание в дизель. В объем поставки должны входить воздушные фильтры, обеспечивающие очистку воздуха, подаваемого на сгорание.

Топливные трубопроводы высокого давления должны быть выполнены с двойными стенками. Должна быть предусмотрена сигнализация в случае обрыва трубопроводов высокого давления. Должен быть предусмотрен возврат топлива из коллектора сбора утечек топлива в случае обрыва трубопроводов высокого давления непосредственно в бак запаса промежуточного склада топлива самотеком.

Конструкция дизеля должна исключать попадание топлива и масла на горячие поверхности дизеля.

Картер дизеля должен быть оборудован закрытиями со специальными взрывобезопасными лючками.

Должна быть предусмотрена вентиляция картера дизеля (естественная или принудительная). На трубопроводе вентиляции картера дизеля должен быть установлен маслоотделитель (сепаратор масла).

Для дизеля должны применяться негорючие термостойкие и маслостойкие кабели или провода. Крепление кабелей и проводов должно исключать возможность их разрыва при вибрации при работе ДГУ. Кабели и провода должны быть защищены для исключения возможности их механических повреждений, а их концы подключены к клеммным рядам в коробках на ДГУ.

2.2.5.2 Система охлаждения

Система охлаждения предназначена:

- для охлаждения масла, наддувочного воздуха и цилиндров дизеля;
- для подготовки охлаждающей жидкости (раствора антифриза с присадкой) её хранения, заполнения системы охлаждающей жидкостью, удаления охлаждающей жидкости из системы и за пределы здания БДЭС;
- для автоматического поддержания температуры масла и охлаждающей жидкости в режиме «ожидание» в диапазоне, требуемом для обеспечения надёжного пуска ДГУ.

В качестве охлаждающей жидкости должен использоваться антифриз (этиленгликоль или пропиленгликоль) с антикоррозионной присадкой. Изготовитель обеспечивает Заказчика антикоррозионной присадкой на гарантийный период эксплуатации.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	18
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	19
---------------------------	---	-------	----

Отвод тепла от охлаждающей жидкости должен осуществляться воздухом в специальных водовоздушных охладителях, входящих в комплект поставки ДГУ. Водовоздушный охладитель предусматривается разместить вне здания БДЭ, на отметке земли. Он должен обеспечивать возможность эксплуатации при температуре до -40°C . Должен быть подтвержден срок службы охладителя при открытой установке не менее 60 лет.

В объём поставки системы охлаждения должны входить:

- навешенные на дизеле насосы центробежного типа с приводом от дизеля (насосы должны быть рассчитаны на подпор со стороны всасывания с учетом требуемого подпора жидкости в системе - необходимое превышение уровня жидкости в расширительном баке над осью насоса;
- терморегуляторы, обеспечивающие поддержание температуры охлаждающей жидкости на выходе из дизеля в заданном диапазоне температур;
- расширительные баки, обеспечивающие поддержание постоянного подпора на всасывании насосов дизеля, компенсацию изменения объёма охлаждающей жидкости в контурах, при изменении её температуры и отвод воздуха и водяных паров из трубопроводов и оборудования контура при работе ДГУ. Расширительный бак должен быть оборудован вентиляционным трубопроводом, трубопроводом перелива в бак подготовки охлаждающей жидкости. Объём бака должен быть рассчитан на работу дизель-генератора в течение 250 часов без пополнения бака охлаждающей жидкостью;
- бак подготовки охлаждающей жидкости, обеспечивающий подготовку охлаждающей жидкости и её хранение. Бак должен иметь объём, достаточный для подготовки охлаждающей жидкости (раствора антифриза с присадкой) в количестве, необходимом для заполнения системы;
- электронасосы, обеспечивающие заполнение расширительных баков и системы охлаждающей жидкостью, удаление охлаждающей жидкости из трубопроводов и оборудования в бак подготовки охлаждающей жидкости, а также удаление охлаждающей жидкости из этого бака за пределы здания БДЭС;
- контрольно-измерительные приборы, приборы сигнализации, защиты и управления.

Объём поставки системы охлаждения должен включать систему автоматического подогрева, в составе:

- электронасосы;
- электроподогреватели охлаждающей жидкости;
- подогреватель масла;
- арматура;
- контрольно-измерительные приборы и приборы сигнализации и управления работой системы автоматического подогрева.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	19
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	20
---------------------------	---	-------	----

2.2.5.3 Топливная система

Топливная система предназначена для хранения дизельного топлива, его отстоя и фильтрации, а также непрерывной подачи топлива к дизелю во время работы ДГУ.

В объём поставки топливной системы должны входить:

- два электронасоса (основной и резервный), обеспечивающие первоначальное заполнение расходного бака дизельным топливом и автоматическое пополнение расходного бака топливом во время работы ДГУ. Электронасосы должны быть оборудованы предохранительными клапанами, обеспечивающими перепуск топлива во всасывающие трубопроводы электронасосов при повышении давления топлива на выходе из электронасосов выше допустимой величины;
- сдвоенный фильтр предварительной очистки топлива с ручной очисткой, устанавливаемый на общем нагнетательном трубопроводе электронасосов пополнения расходного топливного бака, исключающий попадание грязи и механических частиц из бака запаса промежуточного склада топлива в расходный бак;
- расходный бак дизельного топлива, рассчитанный на непрерывную работу дизель-генератора на номинальной мощности в течение 5 часов без пополнения. Бак должен быть выполнен с двойными стенками и оборудован сигнализацией о протечках топлива в межстеночное пространство. Бак должен быть оборудован патрубками для перелива топлива и аварийного слива топлива. В объём поставки бака должно входить вентиляционное устройство, исключающее попадание влаги из атмосферы в бак. Вентиляционное устройство должно быть оборудовано пламяпрерывающей аппаратурой. Бак должен быть оборудован устройствами для слива отстоя и отбора проб топлива, а также устройством для замера количества топлива. Внутри бак должен иметь антикоррозионное покрытие применительно к сортам дизельного топлива;
- навешенный на дизеле топливоподкачивающий насос с приводом от дизеля, обеспечивающий непрерывную подачу топлива к дизелю во время работы ДГУ. Насос должен быть оборудован предохранительным клапаном, обеспечивающим перепуск топлива во всасывающий трубопровод насоса при повышении давления топлива на выходе из насоса выше допустимой величины;
- автономный электронасос, предназначенный для опрессовки системы. Электронасос должен быть оборудован предохранительным клапаном, обеспечивающим перепуск топлива во всасывающий трубопровод электронасоса при повышении давления топлива на выходе из электронасоса выше допустимой величины;
- автоматизированный фильтр тонкой очистки топлива не требующий обслуживания в течение 250 часов непрерывной работы ДГУ;
- контрольно-измерительные приборы, приборы сигнализации, защиты и управления.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	20
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	21
---------------------------	---	-------	----

2.2.5.4 Масляная система

Масляная система дизеля предназначена для приема, хранения, фильтрации и непрерывной подачи смазочного масла на смазку и охлаждение трущихся деталей дизеля, а также откачку масла из трубопроводов и оборудования системы и из поддона дизеля. Система должна обеспечивать поддержание дизеля в постоянной готовности к пуску.

Смазка подшипников генератора без постоянного внешнего подвода масла. Охлаждение масла в подшипниках генератора - воздушное. Использование автономной масляной системы генератора с баками, насосами, охладителем, фильтром и т.д., а также смазки подшипников генератора от масляной системы дизеля не желательно.

Смазочное масло дизеля должно храниться в поддоне дизеля, в фундаментной раме дизель-генератора или циркуляционной цистерне (при применении дизеля с сухим картером). Объем масла должен быть достаточным для непрерывной работы ДГУ без пополнения емкостей хранения маслом в течение не менее 250 часов. Расход масла на сгорание в дизеле должен быть не более 1,0 г/кВт.ч.

В объем поставки масляной системы дизеля должны входить:

- навешенный на дизеле насос винтового или шестерённого типа с приводом от дизеля. Насос должен быть оборудован предохранительным клапаном, обеспечивающим перепуск масла во всасывающий трубопровод насоса при повышении давления масла на выходе из насоса выше допустимой величины;
- охладитель масла. Запас площади поверхности охладителя должен быть не менее 10 %;
- терморегулятор (термостат), обеспечивающий поддержание температуры масла на входе в дизель в заданном диапазоне;
- автоматизированный фильтр тонкой очистки масла, не требующий обслуживания в течение 250 часов непрерывной работы ДГУ;
- два электронасоса (основной и резервный), обеспечивающие постоянный (или по заданному алгоритму) прогрев и прокачку дизеля маслом при нахождении ДГУ в режиме «ожидание». Прогрев дизеля маслом должен обеспечиваться системой автоматического подогрева;
- фильтр тонкой очистки масла, устанавливаемый на нагнетательном трубопроводе прокачивающих электронасосов (при необходимости);
- при наличии циркуляционной или недостаточном объеме масла в поддоне дизеля должна быть предусмотрена возможность их автоматического пополнения;
- контрольно-измерительные приборы, приборы сигнализации, защиты и управления.

2.2.5.5 Система пуска

Система пуска предназначена для:

- заполнения (пополнения) сжатым воздухом электрокомпрессорами ресиверов пускового и управляющего воздуха;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	21
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	22
---------------------------	---	-------	----

- хранения сжатого воздуха в баллонах;
- пуска ДГУ и управления его работой.

В объём поставки системы пуска должны входить:

- два электрокомпрессора (основной и резервный), производительностью достаточной для обеспечения заполнения баллонов в течение не более 2,5 часов. Электрокомпрессоры должны быть с воздушным охлаждением. Мощность электродвигателя каждого электрокомпрессора должна быть менее 14 кВт;
- при предъявлении изготовителем ДГУ требований по осушке и очистке воздуха компрессорные установки должны быть укомплектованы блоками осушки и очистки воздуха, обеспечивающими необходимую точку росы и класс очистки воздуха;
- два ресивера пускового воздуха, объёмом, достаточным для обеспечения четырех последовательных пусков дизель-генератора без пополнения баллонов. Баллоны должны быть оборудованы устройствами для слива отстоя. На трубопроводах слива отстоя должно быть установлено последовательно по два запорных клапана, входящих в объём поставки Изготовителя. Ресиверы должны поставляться на специальных подставках, а также с соединительными и крепёжными деталями, необходимыми для крепления ресиверов к фундаменту и стенам;
- один баллон управляющего воздуха, наличие и объём баллона определяет Изготовитель (в системе должна быть предусмотрена возможность резервирования баллона управляющего воздуха от ресиверов пускового воздуха);
- контрольно-измерительные приборы, приборы сигнализации, защиты и управления.

2.2.5.6 Система газовыхлопа и воздухозабора

Система предназначена для непрерывной подачи воздуха на сгорание в дизель и отвода выхлопных газов от дизеля при работе ДГУ.

Подача воздуха на сгорание в дизель предусматривается из-за пределов здания РДЭС. Температура воздуха на входе в воздушные фильтры может быть от минус 40 °С до плюс 35 °С.

В объём поставки системы ДГУ должны входить:

- воздушные фильтры;
- глушитель газовыхлопа, устанавливаемый на кровле здания БДЭС горизонтально. Глушитель должен выполнять также функцию искрогасителя;
- трубопроводы газовыхлопа со всеми необходимыми компенсаторами, опорами и подвесками. Трубопроводы должны быть покрыты изоляцией, заключенной в металлические кожухи. Температура на поверхности кожухов не должна превышать + 55 °С;
- выхлопная труба должна быть оборудована устройством для исключения возможности попадания дождевой воды из атмосферы в трубопровод газовыхлопа;
- в нижней точке трубопровода газовыхлопа должно быть предусмотрено устройство для слива конденсата масла и воды;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	22
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	23
---------------------------	---	-------	----

- контрольно-измерительные приборы, и приборы сигнализации.

2.2.6 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ ГЕНЕРАТОРА И ЕГО ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2.2.6.1 Требования к конструкции генератора и его характеристики

В состав ДГУ должен входить синхронный генератор переменного трёхфазного тока с воздушным охлаждением, автономной системой смазки, независимой от дизеля, с независимой системой возбуждения бесщёточного типа с вращающимися выпрямителями, системой регулирования напряжения и возбуждения.

Генератор должен допускать длительную работу при коэффициенте небаланса токов в фазах до 20 %, при условии, что ни в одной из фаз ток не превысит номинального значения. Коэффициент небаланса линейных напряжений при этом не должен превышать 5 % от установленного значения.

Генератор должен иметь характеристику, обеспечивающую длительную работу параллельно с сетью неограниченной мощности. Включение генераторов в работу параллельно с сетью должно предусматриваться методом ручной точной синхронизации.

Система возбуждения генератора должна иметь 100% резерв по автоматическому регулятору напряжения. Кратность форсировки возбуждения должна быть не менее 2.

Генератор должен иметь следующие технические характеристики:

- номинальная мощность 6300 кВт;
- коэффициент мощности 0,8;
- номинальное напряжение 10,5кВ;
- номинальная частота 50 Гц;
- класс изоляции статора F;
- класс изоляции ротора F.

Степень защиты генератора не ниже IP 23, соединительных коробок не ниже IP55.

Генератор и его соединения должны быть рассчитаны на то, чтобы выдерживать одно-, двух- и трёхфазные короткие замыкания без каких-либо повреждений.

Генератор должен обеспечивать работу в сети с изолированной или частично заземленной нейтралью.

Схема соединения обмотки статора - звезда, все концы обмотки должны выводиться в соединительную коробку.

Соединительные выводные коробки главных цепей генератора должны быть рассчитаны на присоединение кабелей с медными или алюминиевыми жилами.

2.2.6.2 Требования к регулированию напряжения и возбуждению

Система автоматического регулирования напряжения генератора при подключении максимальной нагрузки, вызывающей увеличение тока генератора до 150 % от номинального с $\cos \phi = 0,3-0,4$ не должна допускать снижение напряжения более чем на 20 % от номинального напряжения в течение 2 с.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	23
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	24
---------------------------	---	-------	----

Система автоматического регулирования напряжения должна обеспечивать возбуждение генератора до номинального напряжения в процессе пуска до достижения номинальной частоты вращения и поддержание напряжения генератора в статическом режиме с точностью $\pm 1\% U_{ном}$.

Система возбуждения должна иметь 100% резерв по автоматическому регулятору напряжения.

Система возбуждения должна обеспечивать трехкратный ток генератора при трехфазном коротком замыкании на его выводах.

Нулевые и главные выводы генератора должны быть оборудованы трансформаторами тока для подключения цепей защиты, измерения, регулирования напряжения. Главные выводы генератора оборудованы трансформаторами напряжения для измерения и регулирования напряжения.

С генератором должен поставляться шкаф обработки главных выводов с трансформаторами тока и напряжения, либо данные трансформаторы должны быть встроены в генератор.

2.2.7 ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗАЦИИ И К СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

2.2.7.1 Общие требования

ДГУ должна быть полностью автоматизирована и иметь собственный комплекс программно-технических средств управления (система автоматического управления САУ ДГУ), независимый от СКУ верхнего уровня и обеспечивать:

- постоянную готовность к автоматическому пуску;
- преобладание команды на пуск, перед другими командами (нормальный останов, технологическая прокрутка коленчатого вала, ручной останов и т.д.), кроме команды на аварийный останов. ДГУ в режиме «ожидание» не должна иметь автоматических запретов на пуск по сигналу управляющих систем безопасности АС;
- дистанционный автоматизированный пуск и останов с БПУ, РПУ энергоблока и с МПУ ДГУ;
- формирование сигнала на включение выключателя генератора ДГУ при достижении напряжения и частоты вращения ДГУ не менее 95 % от номинальных значений;
- испытательный (технологический) пуск с МПУ для проверки функционирования и опробования ДГУ под нагрузкой;
- автоматическое поддержание температуры воды и масла дизеля в заданных диапазонах системой подогрева при нахождении ДГУ в режиме «ожидание»;
- автоматическое поддержание в заданных пределах выходного напряжения генератора на всех режимах работы ДГУ;
- питание цепей пуска, управления, защиты, сигнализации и регулирования;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	24
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	25
---------------------------	---	-------	----

- питание электроприемников собственных нужд ДГУ;
- поддержание постоянной (в пределах регуляторной характеристики) частоты вращения вала дизель-генератора;
- предупредительную сигнализацию в случае отклонения рабочих параметров от допустимых значений;
- аварийно-предупредительную сигнализацию в случае отклонения рабочих параметров сверх допустимых пределов;
- защиту дизеля;
- защиту генератора;
- автоматическое диагностирование технических средств ДГУ;
- аварийный останов ДГУ, работающей в штатном (автономном) режиме при обесточивании на АС, с отключением нагрузки, включением звуковой, световой сигнализации и формированием сигнала «неготовность» на БПУ (РПУ) при срабатывании следующих защит:
 - понижении давления масла до предельного значения (три датчика установлены, два из трех образуют сигнал отключения);
 - повышении частоты вращения коленчатого вала дизеля до предельного значения (два датчика установлены, два из двух образуют сигнал отключения);
 - срабатывание дифференциальной защиты;
 - срабатывание максимальной токовой защиты («два из двух»);
 - срабатывании неотключаемых защит системы возбуждения.

Указанные защиты являются неотключаемыми и должны быть задействованы постоянно, в том числе перед вводом ДГУ в режим «ожидание». Остальные, предусмотренные изготовителем ДГУ защиты, должны относиться к отключаемым и вводиться в работу только при наладочных работах, испытаниях и других видах проверок на работоспособность ДГУ. В режиме «ожидание» и при штатной работе ДГУ при обесточивании собственных нужд АС они должны быть выведены на сигнал.

Регулятор напряжения должен обеспечивать быстрое и надёжное гашение поля возбуждения в случае отключения генератора защитой. Система автоматического регулирования напряжения генератора должна осуществляться устройствами, входящими в комплект поставки генератора.

Система автоматического регулирования частоты вращения дизеля должна являться комплексным автономным оборудованием дизеля и обеспечивать:

- устойчивую работу во всем диапазоне нагрузок от холостого хода до номинальной нагрузки с наклоном регуляторной характеристики $3 + 0,2$ % от номинальной частоты вращения;
- изменение наклона регуляторной характеристики от 0 до 4 %. Для работы ДГУ параллельно с сетью устанавливается наклон регуляторной характеристики $4 + 0,2$ %. При

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	25
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	26
---------------------------	---	-------	----

автоматическом переводе работы ДГУ с параллельной работы с сетью (в режиме опробования) на автономную работу генератор должен переходить на статическую характеристику;

- максимальное отклонение частоты вращения вала ДГ после мгновенного сброса и наброса наибольшей нагрузки в соответствии с диаграммой ступенчатого нагружения ДГ не более 5 % от номинального значения. Длительность переходного процесса регулирования должна быть не более 2 с (класс точности 1 по ГОСТ 10511-83);

- местное и дистанционное управление частотой вращения в пределах от 95 до 105 % от номинальной.

Для осуществления автоматического регулирования температур жидкостей в системах охлаждения и смазки ДГУ в заданных пределах должна применяться регулировочная аппаратура прямого действия.

Система контроля и управления дизель-генераторной установки должна обеспечивать:

- автоматическую регистрацию и протоколирование срабатываний: аварийной и предупредительной сигнализации, защит и блокировок, переключений дежурным обходчиком управляющих органов, оперативных событий;

- документирование групп параметров с указанием времени регистрации и формирование трендов важных параметров и сигналов, отражающих последовательность процесса пуска, нагружения и возврата питания на источник нормальной эксплуатации;

- автоматическое диагностирование собственных технических и программных средств (самодиагностика), с указанием места и характера возникновения нарушений функционирования, а также цепей исполнительных механизмов, задействованных в штатном пуске и защите, включая аналоговые и дискретные датчики контролируемых параметров.

Должна быть предусмотрена возможность информационного обмена системы контроля и управления дизель-генераторной установкой с системой контроля и управления энергоблока АС.

Система автоматического управления (САУ ДГУ) должна соответствовать требованиям, предъявляемым к оборудованию класса безопасности 3 по НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97), классификационное обозначение ЗНКЗ по НП-026-04, II категории сейсмостойкости по НП-031-01.

Система диагностики и информационная система должны соответствовать требованиям класса безопасности 4 по НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97), классификационное обозначение ЗНКЗ по НП-026-04 и сохранять работоспособность при прохождении ПЗ.

Технические средства автоматического управления, защиты и сигнализации ДГУ должны быть совместимы по интерфейсу с СКУ энергоблока.

Степень защиты шкафов САУ ДГУ, устанавливаемых на МПУ, должна быть не ниже IP41 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529), в помещении дизельной установки - IP54.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	26
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	24
---------------------------	---	-------	----

2.2.7.2 Требования к сигнализации и позиционной индикации на МПУ

Для наблюдения за ДГУ предусматриваются следующие сигнальные табло на панели управления, расположенной на МПУ ДГУ:

- предупредительная сигнализация в случае отклонения параметров от рабочих (до предупредительных сигналов) с выдачей обобщенного сигнала «неисправность»;
- аварийная сигнализация в случае отклонения параметров от рабочих (до аварийных сигналов) с выдачей обобщенного сигнала «неисправность» или «неготовность» (в зависимости от режима работы ДГУ).

Обобщенные сигналы «неисправность» и «неготовность» должны выдаваться на БПУ и РПУ АС, а также в автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУ ТП) энергоблока АС по двум независимым каналам.

Перечень сигналов, по которым формируются обобщенные сигналы «неисправность» и «неготовность», приведены в подразделе 2.2.7.4.

С панели управления, расположенной на МПУ ДГУ, должно быть предусмотрено выполнение следующих операций:

- включение ДГУ на параллельную работу с сетью 10 кВ методом ручной точной синхронизации;
- ручная и аварийная остановка ДГУ.

2.2.7.3 Требования к защитам ДГУ

Аварийная остановка ДГУ с отключением нагрузки и включением звуковой и световой сигнализации при действии защит по следующим причинам:

- понижении давления смазочного масла на входе в дизель до предельного значения;
 - повышении частоты вращения коленчатого вала дизеля до предельного значения.
- Указанные защиты должны формировать сигнал по принципу «два из трех».
- многофазных замыканиях в обмотке статора;
 - внешних междуфазных коротких замыканиях - по принципу формирования сигнала «два из двух»:
 - срабатывании неотключаемых защит системы возбуждения.

При периодических испытаниях должна обеспечиваться аварийная остановка ДГУ с включением звуковой и световой сигнализации:

- при повышении температуры охлаждающей жидкости на выходе из дизеля выше предельного значения;
- при повышении температуры масла на выходе из дизеля выше предельного значения;
- при повышении температуры подшипников генератора;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	27
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	28
---------------------------	---	-------	----

- при понижении уровня масла в поддоне дизеля ниже предельного значения;
- при понижении уровня топлива в расходном баке ниже предельного значения;
- при понижении уровня воды в расширительном баке;
- при понижении давления масла на входе в подшипники турбокомпрессора (турбокомпрессоров) ниже предельного значения;
- при срабатывании защиты от неисправносим возбуждения;
- при срабатывании защиты от однофазных замыканий в статоре;
- при срабатывании защит от перегрузок;
- при срабатывании защиты от обратной мощности.

Защиты являются отключаемыми и должны быть задействованы при наладке и периодических испытаниях ДГУ. При работе ДГУ указанные защиты формируют обобщенный сигнал «неисправность». Датчики должны соответствовать классу безопасности 3 по НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) и категории сейсмостойкости II по НП-031-01.

2.2.7.4 Требования к объему сигнализации ДГУ

В системе контроля и управления должна быть предусмотрена аварийно-предупредительная сигнализация при отклонении следующих параметров от нормы:

- при повышении уровня топлива в расходном баке выше предельного значения обобщенный сигнал «неисправность»;
- при понижении уровня топлива в расходном баке ниже допустимого значения — обобщенный сигнал «неготовность» в режиме «ожидание», «неисправность» при работе ДГУ;
- при обрыве трубок высокого давления (подача топлива от топливных насосов высокого давления к форсункам). Сигнализация должна быть предусмотрена по каждому ряду цилиндров дизеля - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении уровня топлива в баке двухсуточного запаса - обобщенный сигнал «неисправность». Бак поставляется Заказчиком, датчик - Изготовителем ДГУ. Тип датчика должен быть согласован с Генеральным проектировщиком;
- при понижении уровня топлива ниже соответствующего двухсуточному запасу топлива - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при понижении уровня топлива в баке двухсуточного запаса топлива ниже предельного значения - обобщенный сигнал «неготовность» в режиме «ожидание», «неисправность» при работе ДГУ»;
- при понижении давления топлива на входе в дизель ниже предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении перепада давления топлива на фильтре тонкой очистки выше предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	28
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	29
---------------------------	---	-------	----

- при повышении перепада давления топлива на фильтре предварительной очистки выше предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении уровня в баках сбора утечек топлива выше предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при понижении давления в баллонах пускового воздуха ниже допустимого значения - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при понижении давления в баллонах пускового воздуха ниже предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ, обобщенный сигнал «неготовность» при нахождении ДГУ в режиме «ожидание»;
- при понижении давления в баллоне управляющего пускового воздуха ниже предельного значения - обобщенный сигнал «неготовность» в режиме «ожидание», «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении температуры выхлопных газов на входе в турбокомпрессор выше предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении температуры выхлопных газов на выходе из турбокомпрессора выше предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении температуры выхлопных газов на выходе из каждого цилиндра дизеля выше предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении температуры подшипников дизеля выше предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении температуры подшипников генератора выше предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении температуры обмоток генератора выше предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении перепада давления на фильтре (фильтрах) системы воздухозабора - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при понижении давления масла на входе в дизель ниже допустимого значения — обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ. Сигнал формируется по принципу - «два из трех»;
- при повышении температуры масла на выходе из дизеля выше допустимого значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении температуры масла на выходе из дизеля выше предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при понижении давления масла на входе в подшипники турбокомпрессора ниже предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении перепада давления на фильтре тонкой очистки масла выше предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	29
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	30
---------------------------	---	-------	----

- при понижении уровня масла в поддоне дизеля ниже допустимого значения - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при понижении уровня масла в поддоне дизеля ниже предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при понижении давления масла на входе в дизель ниже предельного значения - обобщенный сигнал «неготовность» при нахождении ДГУ в режиме «ожидание» и при работе ДГУ;
- при понижении температуры масла на входе в дизель ниже предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при нахождении ДГУ в режиме «ожидание»;
- при понижении уровня охлаждающей жидкости в расширительном баке ниже допустимого значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении уровня охлаждающей жидкости в баке приготовления раствора воды с присадкой выше предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при понижении уровня охлаждающей жидкости в баке приготовления раствора воды с присадкой ниже предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при понижении давления охлаждающей жидкости ниже предельного значения - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ;
- при повышении температуры охлаждающей жидкости выше допустимого значения - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при отказе при пуске ДГУ - обобщенный сигнал «неготовность»;
- при повышении напряжения выше предельного (максимального) значения (двух-ступенчатое реле максимального напряжения) - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при понижении напряжения ниже предельного значения (реле минимального напряжения с выдержкой по времени) - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при понижении частоты тока ниже предельного значения (реле минимальной частоты с выдержкой по времени) - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при повышении частоты тока выше предельного значения (реле максимальной частоты с выдержкой по времени) - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при изменениях в работе диодов выпрямителя - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при понижении напряжения в сетях оперативного постоянного тока (высокое и низкое напряжение) - обобщенный сигнал «неисправность»; при неисправностях во вспомогательных цепях - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при срабатывании защиты от потери возбуждения (обобщенный сигнал «неисправность»;
- при срабатывании защиты от однофазных замыканий в статоре - обобщенный сигнал «неисправность»;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	30
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	31
---------------------------	---	-------	----

- при срабатывании защит от перегрузок - обобщенный сигнал «неисправность»;
- при срабатывании защиты от обратной мощности - обобщенный сигнал «неисправность»;
- повышении частоты вращения коленчатого вала дизеля до предельного значения (обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ);
- при срабатывании защиты от многофазных коротких замыканий в обмотке статора (дифзащита) - обобщенный сигнал «неготовность» при работе ДГУ;
- при срабатывании защиты от внешних междуфазных коротких замыканий - обобщенный сигнал «неисправность» при работе ДГУ.

Объем сигнализации может быть увеличен или уменьшен в зависимости от конструкции дизеля, генератора и комплектующего вспомогательного оборудования систем ДГУ.

2.2.7.5 Требования к приборам управления и контрольно-измерительным приборам

В системе контроля и управления должны быть предусмотрены приборы обеспечивающие:

- включение и выключение (автоматическое и ручное), выбор (основного и резервного) электронасосов пополнения топливом расходного бака. Автоматическое включение основного электронасоса должно осуществляться при понижении уровня в расходном баке ниже уровня, соответствующего пяти часам работы ДГУ на номинальной мощности;
- включение и выключение (автоматическое и ручное), выбор (основного и резервного) электрокомпрессоров пополнения баллонов сжатым воздухом. Автоматическое включение основного электрокомпрессора должно осуществляться при понижении давления в баллонах пускового воздуха до давления, обеспечивающего четыре последовательных пуска ДГУ;
- включение и выключение (автоматическое и ручное) электронасосов пополнения охлаждающей жидкостью расширительных баков;
- включение и выключение (автоматическое и ручное) оборудования автоматической системы подогрева (электроподогревателя охлаждающей жидкости и электронасоса);
- включение и выключение (автоматическое и ручное) электронасосов (основного и резервного) постоянной прокачки дизеля маслом в режиме «ожидание»;
- включение и выключение (автоматическое и ручное) топливоподкачивающего электронасоса.

В системе контроля и управления должны быть предусмотрены следующие контрольно-измерительные приборы, обеспечивающие контроль за состоянием рабочих сред и параметров дизеля и работы вспомогательных механизмов ДГУ:

- манометры, обеспечивающие контроль давления воды, давления масла, давления топлива, давления пускового и управляющего воздуха. Манометры на оборудовании систем, где необходимо вести контроль давления рабочих сред;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	31
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	32
---------------------------	---	-------	----

– термометры, обеспечивающие контроль температуры воды, температуры масла, температуры топлива, температуры надувочного воздуха, подаваемого на сгорание. Термометры должны устанавливаться на оборудовании систем, где необходимо вести контроль температуры рабочих сред;

– термометры, обеспечивающие контроль температуры выхлопных газов по цилиндрам дизеля, а также на входе выхлопных газов в турбокомпрессор и на выходе из него;

- контроль уровня масла в масляном баке дизеля;
- контроль температуры подшипников генератора;
- вольтметр с переключателем для измерения основного и фазового напряжения;
- амперметр тока для каждой фазы;
- ваттметр активной мощности;
- варметр реактивной мощности;
- частотомер;
- счетчик времени работы;
- счетчик пусков;
- двойной вольтметр;
- синхроскоп;
- двойной частотомер;
- термометр сопротивления для контроля температуры обмотки статора (для каждой фазы).

В состав системы измерений и контроля работы ДГУ входят две группы контрольно-измерительной аппаратуры:

– местная аппаратура, находящаяся на основном и вспомогательном технологическом оборудовании. Датчики соответствуют классу безопасности 4 по НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) и относятся к категории сейсмостойкости II по НП-031-01;

– датчики для дистанционного управления, находятся на баках, трубопроводах и на шкафах САУ ДГУ. Датчики важные для безопасности должны соответствовать классу безопасности 3 по НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) и к категории сейсмостойкости II по НП-031-01.

2.2.8 ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ

Оборудование ДГУ должно быть ремонтнопригодным и обслуживаемым по месту.

В составе документации на оборудование ДГУ должны быть:

- разработаны основные положения по ремонту;
- составлен график продолжительности ремонта;
- определены трудозатраты на ремонт.

В ремонтной документации на оборудование ДГУ должна приводиться схема строповки крупногабаритных составных частей, при необходимости, с указанием их массы и центра тяжести и другая информация, обеспечивающая безопасность выполнения операций

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	32
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	33
---------------------------	---	-------	----

подъема и транспортировки. Конструкция узлов оборудования должна обеспечивать возможность строповки их при монтаже.

2.2.9 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ

ДГУ относится к изделиям с нормируемой надежностью. Требования к надежности:

- срок службы ДГУ, не менее 60 лет;
- количество циклов¹ работы за 60 лет эксплуатации, не менее 4000;
- наработка до отказа, не менее 2000 часов;
- назначенный ресурс, не менее 1500 часов;
- назначенный ресурс при непрерывной работе, не менее 500 часов;
- время необслуживаемой работы, не менее 250 часов;
- интенсивность отказов ДГУ:
 - 1) в режиме «ожидание», не более $2,2 \cdot 10^{-5}$ 1/ч;
 - 2) в режиме работы на мощности, не более $5,0 \cdot 10^{-4}$ 1/ч.

Разработчик (Изготовитель) должен определить критерии отказов и показатели этих отказов.

Должны быть установлены критерии предельного состояния ДГУ.

ДГУ должна быть ремонтируемой, восстанавливаемой и обслуживаемой на месте эксплуатации. Среднее время восстановления не более 14 часов. Межремонтный период должен быть не менее 12 лет (срок службы до капитального ремонта) или назначенный ресурс 1500 часов. Если за 12 лет ДГУ не выработала назначенный ресурс в часах, ее эксплуатация может быть продолжена до полной выработки ресурса (при отсутствии дефектов и повреждений, выявленных во время обследования, при эксплуатации, испытаниях). Периодичность обслуживания должна быть не менее чем через 250 часов работы.

Сохранимость ДГУ в неповрежденной заводской упаковке не менее 36 месяцев без повторной консервации. По истечении срока хранения и далее через каждые 12 месяцев должно проводиться обследование состояния тары и условий хранения. При нарушении целостности тары и условий хранения должна проводиться проверка целостности консервации. При нарушении консервации должна быть проведена повторная консервация с составлением акта.

¹ За цикл срабатывания принимается запуск и останов ДГУ

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	33
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	34
---------------------------	---	-------	----

2.2.10 ИЗГОТОВЛЕНИЕ

2.2.10.1 Общие требования к изготовлению

Изготовление оборудования ДГУ должно выполняться с соблюдением требований по менеджменту качества, выдвинутых Заказчиком в соответствующих контрактах.

Литье,ковка и термообработка должны выполняться в соответствии с письменными методиками.

При изготовлении обратить особое внимание на следующее:

- все сварочные работы должны выполняться в соответствии с письменными техническими спецификациями на производство сварочных работ. Обо всех устранениях дефектов в материалах, сварных швах и деталях следует информировать Заказчика сразу после обнаружения неприемлемого дефекта. Устранения дефектов также должны утверждаться Заказчиком;
- при механических соединениях (крепление на болтах и гайках) детали из углеродистой стали не должны иметь прямого контакта с деталями из нержавеющей стали, выдерживающими давление.

Изготовитель должен иметь помещения для изготовления деталей и оборудования из аустенитной нержавеющей стали, обеспечивающие достижения заданного качества продукции.

При хранении материалов, деталей, оборудования из аустенитной нержавеющей стали у Изготовителя, а также при транспортировании не допускается их контакт с углеродистой сталью, не имеющей защитного покрытия.

2.2.10.2 Сварка и другие специальные процессы

Поставщиком (Изготовителем) должны быть идентифицированы и отражены в соответствующих документах системы менеджмента качества (СМК) все процессы производства оборудования, результаты которых не могут быть проверены последующим контролем или испытаниями - специальные процессы. К таким процессам относятся все технологические процессы изготовления, недостатки которых становятся очевидными только после начала использования продукции. Перечень специальных процессов включает, но не ограничивается, сварку, наплавку, пайку, термическую обработку. В указанных документах СМК должен быть представлен порядок внедрения (утверждения или аттестации) каждого специального процесса, в том числе включающий:

- критерии для проведения анализа и принятия решения о приемлемости процессов;
- подтверждение соответствия установленным требованиям применяемых в процессе средств технологического оснащения, средств контроля и измерений;
- подтверждение соответствующей квалификации персонала, занятого в процессе и контроле;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	34
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	35
---------------------------	---	-------	----

- собственно оборудование (партию оборудования) в собранном виде или в виде отдельных частей, если:

- 1) по условиям транспортирования оборудование не может быть отправлено в собранном виде и отправка в виде отдельных частей отражена в конструкторской документации и согласована с Генеральным подрядчиком;
- 2) отправка оборудования по частям предусмотрена по требованию Генерального подрядчика и осуществляется в соответствии с согласованным с ним графиком;
- 3) сборочные единицы, детали и материалы, необходимые для доставки оборудования от места хранения к месту монтажа, монтажа, проведения пусконаладочных работ, в том числе:

- 1) опоры (опорные конструкции) с деталями крепления оборудования к строительным конструкциям (фундаментные болты с закладными деталями и т.п.);
- 2) крепеж для фланцевых соединений и ответные фланцы для подключения трубопроводов (при наличии фланцевых соединений);
- 3) строповые устройства, съемные захватные приспособления (хомуты, траверсы и др.), используемые в процессе транспортирования и монтажа оборудования;

- описание конкретных методов и процедур выполнения и контроля выполнения работ, составляющих процессы;

- формы всех отчетных документов, составляемых в ходе внедрения (утверждения или аттестации) процесса, требования к их содержанию, заполнению и срокам хранения.

В случаях применения материалов не предусмотренных НД, ТД подлежит согласованию с заинтересованными сторонами, в том числе со специализированными организациями (головные материаловедческие организации, экспертные организации и др.).

Контроль качества сварных соединений следует осуществлять в соответствии с требованиями и указаниями НД.

Работы по изготовлению оборудования должны выполняться организациями-изготовителями, располагающими квалифицированными кадрами, технологическими и контрольными службами и всеми техническими средствами, необходимыми для выполнения соответствующих работ.

Должен быть установлен и документирован порядок отбора, обучения, проверки теоретических знаний и практических навыков у персонала, выполняющего работу, влияющую на качество оборудования. Указанный порядок должен соответствовать требованиям НД. Результаты проверки знаний и навыков должны документироваться (удостоверения, протоколы, журналы и т. п.).

Работники, выполняющие такие специальные процессы как сварка, наплавка, пайка, неразрушающие методы контроля, должны быть аттестованы на право выполнения подобных работ в порядке, установленном НД.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	35
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	36
---------------------------	---	-------	----

Сварные соединения деталей из сталей различных структурных классов должны выполняться в заводских условиях.

2.3 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

Применяемые материалы должны быть коррозионностойкими и износостойкими по отношению к средам, внешним воздействующим факторам.

Для изготовления оборудования ДГУ должны использоваться только конструкционные материалы, допущенные к применению в соответствии с требованиями НД. Используемые материалы должны быть апробированными в промышленности и на АС.

Использование различных типов материалов в одном и том же изделии следует исключать или сводить к минимуму.

Применение материалов, не предусмотренных НД, должно быть согласовано в установленном порядке.

Требования к контролю качества материалов изложены в приложении Е.

2.4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки оборудования (партии оборудования) должна соответствовать требованиям НД, распространяющимся на конкретное оборудование, и указываться в технических условиях и формуляре (паспорте) на оборудование.

Комплект поставки, как правило, должен включать в себя:

- 1) план качества с записями о прохождении контрольных точек (для оборудования, по которому составляются планы качества);
- 2) перечень несоответствий и копии отчетов о несоответствиях при изготовлении оборудования;
- 3) заключение о приемочной инспекции;
- 4) копии сертификатов соответствия, сертификатов пожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических заключений на оборудование в соответствии с российским законодательством;

- другие изделия, материалы и документацию в соответствии с требованиями конструкторской документации, НД, договора.

Комплект поставки, номенклатура документации, поставляемой с каждой единицей оборудования, уточняются при составлении договора на поставку и согласовании технических условий и эксплуатационной документации на оборудование.

Документация, поставляемая с изделием, должна быть упакована во влагонепроницаемый пакет, который помещается в первое грузовое место вместе с изделием. Один экземпляр упаковочного листа должен быть вложен в упаковочную тару вместе с изделием. Второй во влагонепроницаемом пакете должен крепиться снаружи упаковочной тары.

2.5 МАРКИРОВКА

Изготовителем должны быть установлены меры по идентификации и контролю оборудования и его составных частей (деталей, сборочных единиц и т.п.).

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	36
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	37
---------------------------	---	-------	----

С этой целью оборудование (изделие), все детали и сборочные единицы в составе оборудования должны иметь маркировку и сопроводительную документацию, обеспечивающую их идентификацию и контроль на всех стадиях их жизненного цикла и подтверждающую соблюдение требований соответствующих технологических процессов и НД.

Маркировка должна наноситься непосредственно на изделие. Место нанесения маркировки устанавливается в рабочих чертежах на изделие, стандартах или в технических условиях, при этом должны учитываться конструкция, материал, покрытие и условия работы изделия.

Содержание, место и способ маркировки изделия должны соответствовать требованиям НД, распространяющимся на конкретное изделие, и указываться в конструкторской документации на изделия. Способ нанесения маркировки должен обеспечивать ее качество, нестираемость в процессе эксплуатации, транспортирования и хранения.

Маркировка должна отвечать следующим требованиям:

- быть четкой, разборчивой и не влиять на функционирование изделия;
- маркировку не должны нарушать поверхностная обработка или покрытия, если указанную маркировку в процессе изготовления не заменяют другие средства идентификации;
- маркировка должна быть устойчивой к воздействию механических и климатических внешних воздействующих факторов, к растворам и агрессивным средам (в том числе, дезактивирующим растворам), виды и характеристики которых должны быть установлены в конструкторской документации, стандартах и/или технических условиях на изделия конкретного типа;
- маркировка должна сохраняться в течение всего срока службы изделия в условиях и режимах, установленных в конструкторской документации, стандартах, технических условиях на изделия конкретного типа.

Если изделие состоит из отдельных частей, то для каждой из них необходимо сохранять первоначальную идентификацию.

Процесс нанесения маркировки с учетом вышеуказанных требований должен отражаться в технологической документации.

Индивидуальный код по KKS (функциональное обозначение) оборудования ДГУ присваивается в соответствии с разделом 0.3 настоящей технической спецификации. Маркировка функционального обозначения дополнительно согласовывается с Генеральным проектировщиком.

Детали оборудования, которые по условиям эксплуатации могут оказаться под избыточным или вакууметрическим давлением, должны иметь маркировку, как минимум, содержащую следующие данные:

- марка материала;
- номер сертификата или свидетельство об изготовлении;
- номер плавки, номер партии и/или номер заготовки;
- товарный знак изготовителя.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	37
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	38
---------------------------	---	-------	----

На корпусах оборудования ДГУ на видном месте предприятием-изготовителем должна быть установлена табличка с нанесенными на ней маркировкой и следующими данными:

- наименование или товарный знак организации-изготовителя; заводской номер изделия по системе нумерации организации-изготовителя;
- год, месяц изготовления;
- информация по параметрам и характеристикам оборудования в номенклатуре, установленной соответствующими НД, распространяющимися на конкретное оборудование:
 - 1) расчетное давление;
 - 2) расчетная температура;
 - 3) давление гидроиспытаний;
 - 4) вид рабочей среды;
 - 5) расход, напор;
 - 6) масса;
 - 7) класс безопасности, группа и категория сейсмостойкости;
- другая информация в соответствии с конструкторской документацией и/или договора на поставку.

Транспортная маркировка груза и правила обращения с грузом должны соответствовать требованиям технической документации предприятия-изготовителя.

2.6 УПАКОВКА

Упаковка, включая транспортную тару, и временная противокоррозионная защита должны соответствовать требованиям применяемых норм, правил и стандартов. Упаковка должна осуществляться в соответствии с инструкциями Изготовителя.

Качество и свойства применяемых средств временной противокоррозионной защиты, в том числе упаковочных материалов, (далее - средств защиты) должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов, технических условий и соответствовать конкретным условиям транспортирования и хранения оборудования, что должно подтверждаться документами о качестве (сертификат или т.п.) средств защиты.

Для условий транспортирования и хранения оборудования ДГУ должна быть выполнена противокоррозионная защита внутренних поверхностей. Применяемая противокоррозионная защита должна быть легко удаляемой. Наружные поверхности оборудования ДГУ из некоррозионностойких материалов должны быть окрашены. Кромки деталей, подготовленные к сварке, на расстоянии 20 мм от края кромки не окрашиваются, но должны быть защищены от любого возможного воздействия. На период транспортировки все отверстия должны быть закрыты заглушками.

Должны быть предусмотрены средства временной противокоррозионной защиты, технические и организационные меры, обеспечивающие исправное состояние оборудования ДГУ после их монтажа до ввода в эксплуатацию.

В эксплуатационной документации (формуляре, паспорте и т.п.) должны быть приведены дата консервации, срок хранения без переконсервации.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	38
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	39
---------------------------	---	-------	----

Документация, отгружаемая с оборудованием, должна быть герметично упакована.

Изготовитель должен дать гарантию на упаковку - не менее 24 месяцев со дня отгрузки продукции, на консервацию - не менее 36 месяцев без повторной консервации.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	39
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	40
---------------------------	---	-------	----

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ДГУ и комплектующее оборудование должны соответствовать стандартам безопасности труда.

Конструкцией ДГУ и комплектующего оборудования должна исключаться возможность травмирования и получения термических ожогов в процессе эксплуатации, ремонта и технического обслуживания.

Уровень шума при эксплуатации дизель-генераторных установок, устанавливаемых в обслуживаемых помещениях, не должен превышать 115 дБ А на расстоянии 1 м от дизель-генератора.

Вращающиеся элементы ДГУ и комплектующего оборудования должны быть оборудованы защитными кожухами и устройствами.

При включенном валоповоротном устройстве должна быть исключена возможность пуска дизеля. Должно быть исключено самопроизвольное включение этого устройства при работе дизеля или проворачивании дизеля воздухом.

Оборудование ДГУ, которое может оказаться под напряжением, а также баки топлива должны иметь устройства для заземления.

Устройства управления оборудованием должны быть снабжены поясняющими и предупреждающими надписями. Знаки безопасности аварийных устройств управления оборудованием должны иметь сигнальную (красную) окраску.

В инструкции по эксплуатации и ремонту дизель-генераторной установки должны быть указания по безопасности обслуживающего и ремонтного персонала.

Оборудование системы газовыхлопа дизеля должно исключать выброс масла в атмосферу.

Материалы, применяемые в ДГУ и комплектующем оборудовании, не должны выделять ядовитых веществ.

4 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

Правила приемки оборудования ДГУ приведены в приложении Е.

5 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

Выбор методов контроля (испытаний, измерений, анализа) осуществляется конструкторской (проектной) организацией, которая указывает их в конструкторской документации, согласовываемой с Изготовителем.

Контроль каждым методом следует проводить с соблюдением требований НД на соответствующие методы контроля.

Требования к контролю оборудования ДГУ изложены в приложении Е.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	40
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	41
---------------------------	---	-------	----

6 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Упаковка изделия должна быть рассчитана на транспортирование одним или несколькими видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. Виды транспорта и условия транспортировки должны быть указаны в технических условиях (ТУ) на ДГУ и в эксплуатационных документах. Виды транспорта и условия транспортировки должны быть согласованы с Генеральным подрядчиком.

Упаковка изделия должна быть закреплена в транспортных средствах, а при использовании открытых транспортных средств - защищена, при необходимости, от атмосферных осадков и брызг воды. Размещение и крепление в транспортных средствах упакованного оборудования должны обеспечивать его устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Погрузку (разгрузку) оборудования следует производить согласно схемам строповки, приведенным на рабочих чертежах теплообменного оборудования.

Условия транспортирования в части климатических внешних воздействующих факторов согласовываются при заключении договора на поставку.

В ТУ и эксплуатационных документах должен быть установлен, обоснован и указан срок сохраняемости оборудования до ввода его в эксплуатацию включающий в себя срок сохраняемости в упаковке и/или временной противокоррозионной защите, выполненных Изготовителем, а также срок монтажа, включая период до ввода в эксплуатацию. Установленные сроки сохраняемости в упаковке и/или временной противокоррозионной защите и сроки монтажа должны быть согласованы с Генеральным подрядчиком при заключении договора на поставку.

Условия хранения в части механических внешних воздействующих факторов.

Условия хранения в части климатических внешних воздействующих факторов по ГОСТ 15150 - 8(ОЖЗ), тип атмосферы при хранении П.

Климатические условия монтажа вплоть до ввода оборудования ДГУ в эксплуатацию указаны в пункте 1.2.2.2 настоящих ИТТ.

При назначении срока сохраняемости необходимо учитывать для условий хранения и монтажа содержание песка и пыли в воздухе.

В ТУ и эксплуатационной документации должны быть установлены и приведены требования к условиям хранения и сроки сохраняемости ЗИП с учетом необходимости обеспечения работоспособности изделий ЗИП, как минимум, в течение гарантийного срока эксплуатации оборудования.

В ТУ и эксплуатационной документации должны быть, в том числе, указаны:

- условия складирования (укладка в штабеля - наибольшее число слоев, а также наибольшее давление, которое должна выдержать упаковка оборудования; на стеллажи; подкладки);

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	41
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	42
---------------------------	---	-------	----

- требования к местам хранения;
- меры по обеспечению исправного состояния оборудования в период с момента окончания монтажа до ввода в эксплуатацию;
- специальные требования по безопасности (в том числе пожарной безопасности, взрывобезопасности, биологической безопасности).

Транспортируемые части негабаритного оборудования ДГУ должны поставляться с приваренными приспособлениями для сборки монтажного соединения под сварку.

Оборудование ДГУ в собранном виде или транспортируемые части негабаритного оборудования должны поставляться с приваренными деталями для крепления тепловой изоляции, обслуживающих площадок, металлоконструкций и др., предусмотренными конструкторской документацией.

7 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

По окончании монтажа на станции Изготовителем должны быть проведены приемосдаточные испытания в присутствии Заказчика в соответствии эксплуатационной подготовкой и вводом в эксплуатацию по следующему перечню:

- проверка проводки токовых цепей;
- измерение сопротивления изоляции;
- испытание изоляции под напряжением (80 % от испытательного напряжения, указанного в стандартах МЭК);
- эксплуатационные испытания регулятора напряжения;
- проверка симметрии тока и напряжения;
- напряжение и ток нулевой последовательности (измерения);
- эксплуатационные испытания оборудования, приводящего в действие регулятор скорости;
- измерение статических и динамических свойств оборудования, приводящего в действие регулятор скорости;
- измерение статических и динамических свойств оборудования при включении и выключении нагрузок;
- испытания нагрузкой и измерения повышения температуры;
- измерение расхода топлива;
- измерение вибраций;
- измерение шума;
- синхронизация и параллельная работа с сетью.

Изготовитель должен представить программу испытаний и инспекции ДГ Заказчику на утверждение.

Программа приемосдаточных испытаний ДГ должна включать:

- не менее 50 дистанционных пусков каждой ДГУ суммарно с МПУ ДГУ, БПУ, РПУ;
- работу ДГУ под нагрузкой в течение не менее 72 часов суммарно;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	42
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	43
---------------------------	---	-------	----

- не менее 10 автоматических пусков ДГУ по сигналам аварийной защиты с последующим функционированием ДГУ в течение 30 минут под нагрузкой секции надежно-го электроснабжения потребителей нормальной эксплуатации.

Ввод в эксплуатацию в составе энергоблока производится после проведения пусконаладочных работ и получения разрешения надзорного органа на постоянную эксплуатацию.

При необходимости Изготовитель должен предоставить специалистов, помощь которых необходима для разрешения возникающих проблем.

Эксплуатационная документация должна содержать указание о диагностических признаках и параметрах для определения технического состояния.

8 ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

Поставщик несет ответственность за качество поставляемой продукции, за обеспечение указанных в подразделе 1.2 технических характеристик при условии надлежащего хранения, соблюдения требований документации Поставщика на монтаж и обслуживание в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Гарантийный срок - период времени от поставки оборудования на площадку Белорусской АЭС до истечения не менее 24 месяцев с момента подписания Акта приемки законченного строительством объекта, в состав которого входит указанное оборудование, если больший срок не предусмотрен проектной, конструкторской и нормативной документацией. Гарантийный срок уточняется при заключении договора на поставку.

Поставщик должен гарантировать поставку запасных частей на пятилетний срок эксплуатации после гарантийного срока по отдельному контракту.

Если в течение гарантийного срока продукция окажется не соответствующей требованиям настоящих технических требований, Поставщик обязан устранить в кратчайший технически возможный срок обнаруженные дефекты путем исправления, либо замены дефектных частей или продукции в целом. Все расходы, связанные с заменой дефектных частей или продукции в целом в течение гарантийного срока, несет Поставщик, за исключением случаев, когда дефекты образовались по вине Генерального подрядчика в результате неправильного хранения или обслуживания.

В случае исправления или замены дефектных частей или продукции в целом гарантии на продукцию продлеваются на время, в течение которого он не использовался из-за обнаруженных дефектов.

Если Поставщик по требованию Генерального подрядчика не устранит в кратчайший технически возможный срок обнаруженные дефекты, то их устранение может быть произведено помимо Поставщика за его счет.

Обучение персонала эксплуатирующей организации (в случае необходимости на договорных условиях) техническому обслуживанию и ремонту продукции должно быть произведено Поставщиком до момента начала эксплуатации продукции, если иное не

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	43
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	44
---------------------------	---	-------	----

предусмотрено договором на поставку. Поставщик должен выделить в коммерческом предложении отдельную стоимость за обучение.

9 ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА

В ходе разработки и изготовления оборудования ДГУ должны выполняться требования по менеджменту качества, выставляемые Заказчиком-застройщиком в соответствующих контрактах (договорах). Объем требований по системе менеджмента качества будет основываться на дифференцированном подходе к обеспечению качества в соответствии с классификацией по категории обеспечения качества, указанной в приложении А для соответствующих позиций оборудования. Категории обеспечения качества приведены в соответствии с классификацией, принятой с учетом требований СТО СМК-ПКФ-015-06.

Разработчики, изготовители и поставщики оборудования ДГУ должны получить необходимые разрешения и лицензии в соответствии с требованиями законодательства, а также применяемых правил, норм и стандартов, указанных в разделе 1 настоящей технической спецификации.

Для позиций оборудования 2 категории ОК, относящегося к важным для безопасности элементам, поставщик должен разработать и внедрить программы обеспечения качества в соответствии с требованиями НП-011-99.

Должны быть разработаны программы обеспечения контроля качества, определяющие методы контроля, требования к материалам и объемам отчетности на стадиях разработки и изготовления продукции.

10 СТАДИИ РАЗРАБОТКИ И КОМПЛЕКТНОСТЬ ДОКУМЕНТАЦИИ

Стадии разработки и комплектность документации должны быть определены в договоре на изготовление и поставку ДГУ. Поставщик ДГУ должен определить стадии разработки документации и ориентировочные сроки их выполнения (от момента заключения договора на изготовление и поставку ДГУ), а также определить объемы документации на каждой стадии и стоимость.

11 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ИНФОРМАЦИИ²

11.1 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ЗАДАНИЮ³

Техническое задание разрабатывается на основании ИТТ.

В ТЗ должны быть представлены характеристики ДГ и комплектующего оборудования.

В составе ТЗ, в том числе, должны быть предусмотрены следующие данные по обоснованию разработки:

² Техническая документация и информация должна быть представлена Поставщиком ДГУ на русском языке.

³ Техническое задание разрабатывается только отечественным производителем ДГУ.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	44
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	45
---------------------------	---	-------	----

- данные об оборудовании-аналоге⁴ (информацию представить в виде формы 4, приложения 2, ГОСТ 2.116; кроме того, привести данные об опыте эксплуатации аналогов, включая имевшие место отказы, дефекты и их причины);

- обоснование необходимости разработки нового оборудования и предусмотренных в ТЗ стадий и этапов работ;

- сравнение в форме таблицы основных параметров и характеристик (в том числе параметров надежности, показателей технологичности, унификации и стандартизации, стойкости к внешним воздействующим факторам и, при необходимости, других показателей в соответствии с РД-50-64) нового оборудования и оборудования-аналога;

- перечень основных документов по результатам ранее проведенных работ, которые необходимо использовать при разработке оборудования.

10.1.4. В составе ТЗ, в том числе, должны быть предусмотрены разделы: «Технические требования», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки».

В разделе «Технические требования», в том числе, должны быть указаны:

- требования и нормы, определяющие показатели качества и эксплуатационные характеристики оборудования, в том числе должны быть указаны федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии и иные нормативные документы, которым должно соответствовать оборудование и связанные с ним процессы разработки, изготовления, поставки, монтажа, эксплуатации и утилизации;

- требования к надежности, включая показатели сохраняемости и ремонтопригодности;

- требования к уровню унификации и стандартизации, в том числе должны быть перечислены (с указанием обозначений спецификаций или рабочих чертежей) планируемые к использованию в новом изделии ранее разработанные, освоенные в производстве и апробированные составные части;

- требования к комплектующим, полуфабрикатам, материалам. В разделе «Стадии и этапы разработки», том числе, указывают необходимые стадии разработки и этапы работ по ГОСТ 2.103.

Раздел «Порядок контроля и приемки» содержит (но не ограничивается) следующие данные:

- перечень документов, подлежащих согласованию и утверждению на отдельных стадиях и этапах разработки, а также исходные данные по оборудованию, подлежащие передаче на указанных стадиях Генеральному проектировщику для разработки проектной документации;

- перечень организаций, с которыми следует согласовывать документы (обязательно должно быть предусмотрено согласование РКД (рабочей конструкторской документации) с заводом изготовителем);

⁴ Аналог - продукция отечественного или зарубежного производства, подобная сравниваемому изделию, обладающая сходством функционального назначения и условий применения (по ГОСТ 2.116).

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	45
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	46
---------------------------	---	-------	----

- общие требования к приемке работы на стадиях (этапах) разработки, в том числе формы оценки соответствия оборудования, комплектующих, полуфабрикатов и материалов, необходимость и количество изготавливаемых экспериментальных и опытных образцов, предусмотренные испытания для подтверждения соответствия оборудования требованиям ТЗ, место проведения испытаний, необходимость рассмотрения результатов разработки на приемочной комиссии и ее состав (организации, предприятия, органы).

В ТЗ должны быть выделены (шрифтом, цветом и т.п.) требования и данные, которые отличны от требований и данных, приведенных в настоящих ИТТ.

Техническим заданием должно быть предусмотрено проведение исследования патентной чистоты разрабатываемого оборудования в отношении Российской Федерации и следующих стран: США, Франция, Германия, Финляндия, Япония, Китай, Индия. В составе конструкторской документации должен быть разработан патентный формуляр по ГОСТ 15.012.

ТЗ после утверждения его Разработчиком оборудования подлежит согласованию с Заказчиком-застройщиком, Генподрядчиком и Генеральным проектировщиком и разработчиком проекта БДЭС. При необходимости в ТЗ вносятся изменения путем оформления протоколов, согласованных с заинтересованными сторонами.

В составе проекта разработки оборудования I и II категории сейсмостойкости должна быть проведена оценка оборудования на сейсмостойкость при спектрах ответа, приведенных в приложении Г.

11.2 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В конструкторской документации должен быть выполнен анализ надежности и вероятностный анализ безопасности, проанализированы отказы аналогичной продукции, имевшие место на действующих АС, и приняты меры по их исключению.

В конструкторской документации должны содержаться технико-экономические показатели продукции, которые используются при оценке показателей АС в целом.

Техническая документация, разрабатываемая по требованиям настоящих ИТТ, должна быть согласована с Заказчиком-застройщиком, Генеральным подрядчиком и Генеральным проектировщиком, разработчиком проекта РДЭС.

Настоящие ИТТ могут быть откорректированы по результатам обсуждения с потенциальными Изготовителями на этапе заключения договора на поставку оборудования. Виды и комплектность конструкторских документов должны соответствовать требованиям НД, ТС, а для отечественных производителей ДГУ требованиям ТЗ и ГОСТ 2.102, ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.602.

В состав конструкторской документации, как правило, должны входить технические условия (ТУ) на ДГУ. Требования к структуре и содержанию ТУ - в соответствии с НД, включая ГОСТ 2.114. Разделы ТУ «Правила приемки» и «Методы контроля» должны быть изложены в форме (например, в виде таблиц), позволяющей идентифицировать все

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	46
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	44
---------------------------	---	-------	----

предусмотренные испытания, обоснования, методы контроля, анализа, измерений по каждому требованию к оборудованию, приведенному в разделе «Технические требования».

В ТУ должны быть представлены характеристики дизель-генератора, а также критерии отказов и предельных состояний оборудования.

В случае освоения отечественной промышленностью ДГУ, соответствующих настоящим ИТТ, необходимость разработки ТУ должна быть оговорена в ТЗ. В случае, если разработка ТУ не целесообразна, ТЗ должно содержать необходимые требования по изготовлению, приемке и поставке оборудования в объеме требований к ТУ.

ТУ должны быть в установленном порядке согласованы с Заказчиком-застройщиком, Генеральным подрядчиком и Генеральным проектировщиком и другими заинтересованными сторонами.

Поставщик должен представить Заказчику-Застройщику, Генеральному проектировщику и Генеральному подрядчику отчет о патентных исследованиях. В случае освоения отечественной промышленностью ДГУ, соответствующих настоящим ИТТ, отчет о патентных исследованиях должен соответствовать ГОСТ Р 15.011 и в составе конструкторской документации должен быть предусмотрен патентный формуляр по ГОСТ 15.012, разработанный на основании оценки патентной чистоты поставляемого оборудования в отношении Российской Федерации и следующих стран: США, Франция, Германия, Финляндия, Япония, Китай, Индия.

Если оборудование по условиям транспортирования не может быть отправлено в собранном виде или договором на поставку предусмотрена отправка оборудования по частям, то Поставщик в документации на оборудование (рабочие чертежи, ТУ, программа и методика испытаний и др.) производит его деление на составные части и определяет требования к их контрольной сборке и испытаниям. Документация, содержащая данные о порядке членения (деления на части) оборудования и порядке проведения приемосдаточных испытаний и контрольной сборки, должна быть согласована с Генеральным подрядчиком.

В состав эксплуатационных документов должны входить:

- ведомость эксплуатационных документов;
- техническая документация, включающая:
 - 1) нагрузочную характеристику дизеля, на которой должно быть показано ограничение максимальной величины подключаемой к дизелю нагрузки (мощности ступени) по обеспечению снижения частоты вращения коленчатого вала дизеля в оговорённых пределах по данным техническим требованиям);
 - 2) руководство (инструкция) по эксплуатации, включающая указания по техническому обслуживанию и ремонту, хранению, консервации, переконсервации, расконсервации и транспортированию;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	47
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	48
---------------------------	---	-------	----

- 3) инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия (может входить в руководство по эксплуатации);
 - 4) требования по транспортировке, хранению и консервации (может входить в руководство по эксплуатации); сборочные чертежи или чертежи общих видов (окончательные редакции);
 - 5) электромонтажные схемы (при необходимости);
 - 6) перечень (ведомость) запасных и быстроизнашивающихся частей и чертежи запасных частей;
 - 7) формуляр (паспорт) изделия, оформляемый в соответствии с контрактными требованиями Заказчика;
 - 8) копии сертификатов на материалы (если сертификаты не включены в состав паспорта изделия), с описанием химического состава материала и механических свойств;
- ведомость запасных частей, инструментов и принадлежностей (ведомость ЗИП);
 - документация по обеспечению и контролю качества, включающая:
 - 1) план качества с записями о прохождении контрольных точек;
 - 2) перечень несоответствий и копии отчетов о несоответствиях.

Объем документации, поставляемой с каждой единицей продукции, уточняется при составлении договора на поставку.

В составе формуляра (паспорта) должны быть, в том числе, предусмотрены разделы (документы): консервация, сведения об упаковке, работы по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) в эксплуатации (для отечественного производителя указанная информация должна быть предоставлена в соответствии с ГОСТ 2.610).

Как правило, на оборудование должен быть разработан один формуляр (паспорт). Формуляры (паспорта) на составные части оборудования разрабатываются, если это предусмотрено требованиями НД. Допускается также разрабатывать формуляры (паспорта) на составные части оборудования, если эти части подлежат приемке отдельно от оборудования в целом.

Необходимость представления эксплуатационных документов в электронном виде, в том числе в виде интерактивного электронного документа (ИЭД), устанавливается в ТЗ или договоре.

Для отечественного производителя ДГУ структура изложения и содержание эксплуатационных документов должны соответствовать требованиям НД, включая ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.610 (с учетом специфики оборудования).

Эксплуатационные документы подлежат согласованию с Заказчиком-застройщиком, Генеральным подрядчиком и Генеральным проектировщиком и другими заинтересованными сторонами.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	48
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	49
---------------------------	---	-------	----

Инструкция (или соответствующие разделы руководства по эксплуатации) по транспортированию, хранению, консервации, переконсервации, расконсервации или соответствующие разделы руководства по эксплуатации включают, но не ограничивают, следующую информацию:

- в разделе «Консервация» сведения о средствах и методах наружной и внутренней консервации, расконсервации, переконсервации оборудования в целом, периодичности переконсервации при хранении, объеме и порядке работ приведения изделия к готовности использования по назначению для подготовки оборудования к эксплуатации из состояния хранения (консервации) и перечень используемых инструментов, приспособлений и материалов;

- в разделе «Транспортирование» требования к транспортированию оборудования и условиям, при которых оно должно осуществляться; порядок подготовки оборудования для транспортирования различными видами транспорта; способы крепления оборудования для транспортирования его различными видами транспорта с приведением необходимых схем крепления; порядок погрузки и выгрузки оборудования, а также способы доставки его к месту монтажа, и меры безопасности;

- в разделе «Хранение» правила постановки оборудования на хранение и снятия его с хранения; перечень составных частей оборудования с ограниченными сроками хранения; перечень работ, правила их проведения, меры безопасности при подготовке оборудования к хранению, при кратковременном и длительном хранении оборудования, при снятии оборудования с хранения; условия хранения оборудования (вид хранилищ, температура, влажность, освещенность, возможность укладки в штабеля, на стеллажи, подкладки и т. п.); специальные требования по безопасности (в том числе пожарной безопасности, взрывобезопасности, биологической безопасности); предельные сроки хранения в различных климатических условиях.

В инструкции (руководстве по эксплуатации) для периода до ввода оборудования в эксплуатацию должны быть определены периодичность и порядок внешнего осмотра упаковки, а также осмотра оборудования на месте монтажа. Должны быть предусмотрены технические и организационные меры (консервация и т.п.) обеспечивающие исправное состояние оборудования после монтажа вплоть до ввода его в эксплуатацию в условиях климатических, механических и иных внешних воздействующих факторов, характерных для места размещения оборудования.

В инструкции (руководстве по эксплуатации) должны быть предусмотрены проверки наличия маркировки, клеймения, пломбирования упаковки (ежегодно или при перемене мест хранения).

Необходимость и объем разработки и поставки ремонтных документов для оборудования, для которого предусмотрены средний и капитальный ремонт устанавливается в договоре на поставку.

Документация на упаковку оборудования должна соответствовать требованиям НД.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	49
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	50
---------------------------	---	-------	----

Конструкторская документация на оборудование, отнесенное к классу безопасности 3Н в соответствии с НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97), подлежит рассмотрению и анализу на соответствие требованиям НД в области использования атомной энергии в порядке, установленном в НД, включая Решение №06-4421 от 25.06.2007.

Для нового оборудования ТЗ и разработанная конструкторская документация подлежат метрологической экспертизе. Цели, задачи, порядок организации метрологической экспертизы конструкторской документации, основные виды документов, подвергаемых метрологической экспертизе, порядок оформления и реализации результатов метрологической экспертизы документации должны соответствовать требованиям РМГ 63-2003.

Учет, хранение, внесение изменений в конструкторскую документацию на оборудование должны соответствовать требованиям НД.

11.3 ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ В ООБ

10.3.1 На основании конструкторской и иной технической документации на оборудование Поставщиком для оборудования класса безопасности 3 по НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) и в других случаях, предусмотренных договором на поставку ДГУ должна быть представлена Генеральному подрядчику в соответствии с согласованным с ним графиком информация, необходимая при разработке ООБ.

Должен быть представлен перечень НД, требованиям, которых должно удовлетворять оборудование, принципы и критерии, положенные в основу его конструкции.

Должно быть представлено описание конструкции оборудования и его основных составных частей. Должны приводиться достаточно подробные чертежи, рисунки и схемы, иллюстрирующие конструкцию и работу оборудования, связи с другим оборудованием и системами.

Должны быть представлены основные технические характеристики оборудования и его составных частей.

Должна быть представлена информация по используемым материалам, полуфабрикатам и комплектующим. Обоснование их выбора с учетом условий нормальной эксплуатации, нарушений нормальной эксплуатации, включая аварии, заданные в соответствующих разделах настоящих ИТТ. Сведения об аттестации материалов, их экспериментальном обосновании, апробированности опытом эксплуатации. Характеристики взрыво- и пожароопасности материалов. Если используются новые материалы, представляется обоснование их применения, включающее, в том числе:

- сравнительный анализ характеристик (химический состав и механические характеристики) применяемого материала и ранее использующихся материалов;
- описание существующих проблем (данные опыта эксплуатации), решаемых применением нового материала;
- описание экспериментальных обоснований применения нового материала.

Должен быть представлен перечень и обоснование допустимых значений контролируемых параметров оборудования при всех заданных в настоящих ИТТ режимах экс-

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	50
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	51
---------------------------	---	-------	----

платации и при выводе в ремонт, следует указать расположение контрольных точек, описать методики контроля, привести сведения о метрологической аттестации применяемых методик, представить требования к контрольно-измерительной аппаратуре. Должны приводиться требования к связанным управляющим системам и системам электроснабжения. Должен быть приведен перечень действующих защит и блокировок оборудования, действия оператора при выявлении тех или иных отклонениях в работе, сигналах и блокировках.

Должны быть представлены основные требования по обеспечению качества оборудования и его составных частей при изготовлении и монтаже. Следует обосновать объемы и методики входного контроля, приемочных, квалификационных, приемосдаточных, пусконаладочных испытаний, испытаний и проверок в период эксплуатации, их метрологическое обеспечение; представить и обосновать перечень и допустимые значения контролируемых при этом параметров и требования к используемой при испытаниях контрольно-измерительной аппаратуре и приспособлений.

Должны быть представлены показатели надежности (долговечности, безотказности, сохраняемости, ремонтпригодности) оборудования и их обоснование.

Должен быть приведен анализ отказов элементов (комплектующих) в составе оборудования, включая ошибки персонала, и анализ влияния последствий этих отказов и ошибок на работоспособность рассматриваемого оборудования и безопасность персонала.

Описание и алгоритмы расчетных программ, использованных для обоснования конструкции оборудования и режимов его работы, показателей надежности, данные для расчетов, допущения и ограничения расчетных схем, результаты расчетов и выводы. Должны быть приведены сведения об аттестации расчетных программ и их верификации. Объем информации должен быть достаточен для проведения при необходимости независимых альтернативных расчетов. Если для обоснования оборудования проводились эксперименты, следует описать условия экспериментов, дать анализ соответствия их расчетным условиям, описать экспериментальную базу, метрологическое обеспечение проведения экспериментов, дать интерпретацию результатов применительно к расчетным условиям. Следует представить описание функционирования оборудования при заданных в настоящих ИТТ режимах и условиях: нормальная эксплуатация, нарушения нормальной эксплуатации, включая проектные аварии и особые внешние воздействия (землетрясения, ВУВ, падение самолета и др.). Если в соответствующих разделах в настоящих ИТТ предусмотрено применение оборудования в управлении запроектными авариями, должно быть представлено обоснование обеспечения работоспособности оборудования в данном режиме с учетом внешних воздействующих факторов, характерных для таких запроектных аварий.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	51
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	52
---------------------------	---	-------	----

11.4 ТРЕБОВАНИЯ ПО ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ РЕМОНТА

В составе документации на ДГУ должны быть:

- разработаны основные положения по ремонту, включающие объём ремонтных работ, контролируемые параметры и методы их контроля;
- составлен график продолжительности ремонта;
- перечень инструмента и запасных частей для проведения ремонта;
- разработаны, в случае необходимости, специальные ремонтные приспособления и инструменты поставки изготовителя продукции;
- определены трудозатраты на ремонт.

В ремонтной документации на оборудование ДГУ должна приводиться схема строповки крупногабаритных составных частей, при необходимости, с указанием их массы и центра тяжести и другая информация, обеспечивающая безопасность выполнения операций подъема и транспортировки. Конструкция узлов оборудования должна обеспечивать возможность строповки их при монтаже.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	52
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	53
---------------------------	---	-------	----

12 ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНЫМ ДАННЫМ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА АС

12.1 ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНЫМ ДАННЫМ НА ЭТАПЕ ВЫБОРА ПОСТАВЩИКОВ

Поставщик (Изготовитель) обязан передать график поставки, исходя из срока заключения Договора на поставку, с указанием всех изделий, количества и услуг, представляемых в случае заключения Договора.

Поставщик (Изготовитель) должен представить на рассмотрение общий пакет технической документации для поддержания своего предложения, в объеме, позволяющем оценить соответствие параметров предлагаемого оборудования требованиям настоящей технической спецификации.

Документация должна содержать как минимум следующее:

- проект технического задания (в случае необходимости разработки нового оборудования, включая модернизацию и модифицирование);
- техническое описание для всех единиц оборудования с подтверждением требуемых параметров;
- общую компоновку оборудования и сборочные чертежи;
- перечень основных нормативных документов, которые содержат требования к оборудованию и связанным с ним процессам разработки, изготовления и поставки и которые Поставщик обязуется выполнять в ходе реализации договора (если указанный перечень не представлен в проекте ТЗ);
- перечни материалов и стандарты на материалы всего оборудования;
- перечень станций-аналогов (в частности информация об АС), где было установлено данное оборудование;
- копии сертификатов соответствия оборудования госстандартам РФ, а также копии других имеющихся сертификатов, лицензий, разрешений, актов испытаний и других документов, подтверждающих соответствие оборудования требованиям, предъявляемым данной технической спецификацией.

Поставщик (Изготовитель) должен представить в составе общего пакета технической документации проект технического приложения к договору на поставку оборудования определяющий состав, форму, детальное содержание, стадии передачи и сроки предоставления исходных данных для проектирования.

Документация должна быть представлена в твердой копии и в электронном виде (табличные текстовые документы в формате MS-EXCEL или MS-ACCESS, чертежи в формате AUTOCAD или MICROSTATION):

- в твердой копии - 2 экземпляра; в
- электронном виде - 2 CD диска.

Представление 3D моделей оборудования будет являться дополнительным аргументом при выборе завода-изготовителя.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	53
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	54
---------------------------	---	-------	----

12.2 ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНЫМ ДАННЫМ ДЛЯ РАБОЧЕГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Поставщик (Изготовитель) должен представить Генеральному проектировщику исходные данные по продукции для выполнения проекта АС в тепломеханической, строительной, вентиляционной, электрической части, а также в части автоматизации и пожарной безопасности.

Форма представления исходных данных, детальное содержание, стадии передачи и сроки предоставления уточняются в договоре на поставку ДГУ или в ТЗ (в случае нового оборудования - для отечественного Изготовителя).

Исходные данные по оборудованию выдаются Генеральному проектировщику по мере их готовности. Состав этих данных определяется особенностями оборудования, входящего в объем поставки ДГУ. В состав исходных данных, передаваемых Генеральному проектировщику, включают:

- данные для проектирования строительной части;
- данные для проектирования противопожарных мероприятий;
- данные для проектирования коммуникаций воды, сжатого воздуха, других энергоносителей;
- режимы работы оборудования;
- данные для проектирования электрической части;
- данные для проектирования КИП и А;
- данные об уровне шума и вибрации, создаваемых разрабатываемым оборудованием;
- данные о численности обслуживающего персонала;
- результаты расчета на прочность, включая расчеты на сейсмочпрочность;
- данные по выходу из оборудования вредных веществ и протечек жидкостей.

Поставщик (Изготовитель) должен представить и/или подтвердить точное соответствие настоящим ИТТ следующих исходных данных:

- исходные данные по размещению оборудования: весо-габаритные характеристики, габаритные чертежи с указанием предельных размеров, привязкой всех необходимых штуцеров и патрубков, с указанием разделки кромок;
 - 1) нагрузки на фундамент и допустимые нагрузки на патрубки;
 - 2) требования к свободному пространству для техобслуживания и монтажа;
 - 3) данные по металлоконструкциям (обслуживающие площадки, ограждения и другие металлоконструкции);
 - 4) схемы монтажа и перемещения;
 - 5) требования к окружающей среде;
 - 6) тепловыделения от работающего оборудования;
 - 7) уровень шума и вибраций;
 - 8) пожарная нагрузка;

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	54
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	55
---------------------------	---	-------	----

- исходные данные по технологии:
 - 1) расходные характеристики;
 - 2) требования по подводу уплотняющих и охлаждающих сред;
 - 3) требования по горючесмазочным материалам и охлаждающей жидкости;
 - 4) требования по отводу сред;
 - 5) применяемые материалы;
 - 6) ограничения по требуемым режимам работы;
 - 7) требования к расходным материалам (дизельное топливо, масло и т.п.);
 - 8) требования по режимам пуска, останова и опробования ДГУ;
- исходные данные по электрической части и САУ ДГ:
 - 1) потребляемая мощность, пусковой ток и т.д.;
 - 2) подсоединения кабелей;
 - 3) внутренние защиты (при наличии);
 - 4) первичные датчики (при наличии);
 - 5) интерфейс с общешлюсовой СКУ;
 - 6) координаты точек подключения.
- экономические характеристики:
 - 1) стоимость оборудования;
 - 2) оценка стоимости технического обслуживания на срок службы оборудования;
- основные положения по ремонту и техобслуживанию, включая:
 - 1) полный перечень запасных частей на гарантийный период и на пятилетний послегарантийный период;
 - 2) проект договора для эксплуатирующей организации на сервисное обслуживание или поставку запасных частей;
- данные по выходу из оборудования вредных веществ и протечек жидкостей:
 - 1) данные обо всех видах и количестве выбросов, сбросов с их характеристикой;
 - 2) данные по общему выделению выхлопных газов, их объему и температуре, составу и количеству вредных веществ;
 - 3) данные по объему выбросов загрязняющих веществ в аварийных ситуациях и мероприятиях по ликвидации последствий их воздействия на окружающую среду;
 - 4) данные по показателям других вредных воздействий (теплового и электромагнитного воздействия, высокочастотных полей и т.п.);
 - 5) данные по мерам и средствам защиты от вредных воздействий.

Другие данные, необходимые для проектирования и разработки отчетов по обоснованию безопасности.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	55
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	56
---------------------------	---	-------	----

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Параметры и технические характеристики дизель-генераторной установки

Таблица А.1 – Технические характеристики дизель-генераторной установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации

Тип нагрузки и величина	Значения
0 Номинальная мощность на выходных клеммах генератора, кВт Мощность должна обеспечиваться при: - температуре окружающей среды, К (°C); - атмосферном давлении, кПа (мм рт. ст.) - относительной влажности воздуха, %; - максимальной температуре наружного воздуха, К (°C) - минимальной температуре наружного воздуха, К (°C)	6300 318(45) 101,3 (760) 80 308(35) 233(-40)
2 Максимальная мощность в течение 2 часов при условиях, указанных в пункте 1, кВт Повторение режима максимальной мощности с периодом не менее чем 24 часа	6930
3 Минимальная мощность при длительной работе без ограничения времени, кВт	1000
4 Номинальная частота вращения не более с ⁻¹ (об/мин)	24,9 (1500)
5 Пуск ДГУ из режима «ожидание» за время не более 15 с должен обеспечиваться при следующих условиях: - температуре окружающей среды, К (°C); - атмосферном давлении, кПа (мм рт. ст.) - относительной влажности воздуха, %; - максимальной температуре наружного воздуха, К (°C) - минимальной температуре наружного воздуха, К (°C)	283÷318(10÷45) 101,3 (760) 80 308(35) 233(-40)
6 Род тока	Переменный трёхфазный
7 Номинальное напряжение, кВ	10,5
8 Номинальная частота, Гц	50
9 Коэффициент мощности (индуктивный)	0,8
10 Допускаемое снижение частоты при наборе нагрузки ступенями не более, %	5
11 Допускаемое снижение напряжения при наборе нагрузки ступенями в течение 2 секунд не более, %	20

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	56
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	57
---------------------------	---	-------	----

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Применяемые нормативные документы

Б.1 В настоящей технической спецификации использованы ссылки на следующие правила и нормы РФ:	
ГОСТ Р 15.011-96	Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения
ГОСТ Р 15.201-2000	Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство
ГОСТ 2.102-68	Виды и комплектность конструкторских документов (с Изменениями № 1 -н 8)
ГОСТ 2.103-68	Стадии разработки (с Изменениями №1,2)
ГОСТ 2.114-95	Технические условия (с Изменением №1,2)
ГОСТ 2.116-84	Карта технического уровня и качества продукции (с Изменениями №1,2)
ГОСТ 2.418-77	Правила выполнения конструкторской документации упаковки (с Изменениями №1,2)
ГОСТ 2.602-95	Ремонтные документы (с Изменениями №1,2)
ГОСТ 2.610-2006	Правила выполнения эксплуатационных документов
ГОСТ 3.1102-81	Стадии разработки и виды документов (с Изменением № 1)
ГОСТ 15.005-86	Система разработки и постановки продукции на производство. Создание изделий единичного и мелкосерийного производства, собираемых на месте эксплуатации (с Изменениями № 1, 2, 3)
ГОСТ 15.012-84	Система разработки и постановки продукции на производство. Патентный формуляр
ГОСТ 10511-83	Системы автоматического регулирования (САРЧ) судовых, тепловозных и промышленных дизелей. Общие технические требования.
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ГОСТ 15150-69*	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ Р 50746-2000	Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Технические требования и методы испытаний
НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97)	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	57
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	58
---------------------------	---	-------	----

(ОПБ-88/97)	
ГОСТ Р 51908-2002	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования
НП-011-99 (ПНАЭ Г-01-011-97) (ОПБ-88/97)	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций
ПНАЭ Г-7-010-89	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля
НП-011-99	Требования к программе обеспечения качества для атомных станций
НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций
ОСТ 108.004.10-86	Программа контроля качества изделий атомной энергетики
ПНАЭ Г-7-008-89	Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
ПНАЭ Г-7-009-89	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения
РД-50-64	Методические указания по разработке государственных стандартов, устанавливающих номенклатуру показателей качества групп однородной продукции
РДЭО 1.1.2.01.0713-2008	Положение о контроле качества изготовления оборудования для атомных станций
Решение №06-4421 от 25.06.2007	Совместное Решение №06-4421 от 06.2007г. Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору и Федерального агентства по атомной энергии РФ о порядке и объеме оценок соответствия и уполномочивании ФГУП ВО «Безопасность» и ФГУП ВПО «Зарубежатомаэнергострой» по выполнению приемки оборудования, изделий, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на атомные станции
РМГ 63-2003	Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации
СТО СМК-ПКФ- 014.3.2-06	Система менеджмента качества. Проект АЭС-2006. Управление разработкой проекта. Часть 4.2 Классификация (функциональная) и кодирование оборудования, компонентов и места их расположения на основе системы KKS
РД ЭО 0052-00	Дизель-генераторные установки атомных станций. Общие технические требования
НП-071-06	Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих,

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	58
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	59
---------------------------	---	-------	----

	материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии.
ГОСТ 52776-2007	Вращающиеся электрические машины
ГОСТ 14965-80	Генераторы трехфазные синхронные мощностью свыше 100кВт
СТО СМК-ПКФ-15-06	Система менеджмента качества. Управления разработкой проекта. Применение категорий обеспечения качества в проектах АС.
Б. 1.2 В настоящей технической спецификации использованы ссылки на следующие международные правила и нормы:	
ГОСТ 14254	Степень защиты, обеспечиваемой оболочками (IP код)
МЭК 1000-4-8,9	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний
МЭК 61000 -3-2,3	Электромагнитная совместимость (ЭМС)
МЭК 61000 -4-2-29	Электромагнитная совместимость (ЭМС)
ГОСТ Р 51318.Н-2006 (СИСПР 11:2004)	Промышленные научные и медицинские (ПНМ) высокочастотные устройства. Характеристики электромагнитных помех. Нормы и методы измерений
ISO 3046	Поршневые двигатели внутреннего сгорания - Эксплуатационные характеристики
ISO 6798	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение распространяющегося по воздуху шума. Технический и контрольный методы
ISO 8528	Генераторные установки переменного тока с приводом от поршневых дизелей внутреннего сгорания
50-C/SG-Q	Обеспечение качества для безопасности атомных электростанций и других ядерных установок. Свод положений и Руководства по безопасности (МАГАТЭ)

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	59
---------------------------------------	--	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	60
---------------------------	---	-------	----

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Параметры наружного воздуха

Параметр	Значение
Температура воздуха, К (°C): верхнее значение нижнее значение	308 (+ 35) 233 (-40)
Влажность воздуха, %, при температуре, К (°C): 307 (+ 35) 238 (- 40)	25÷3 75÷80

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	60
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	61
---------------------------	---	-------	----

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

В настоящем приложении приведены спектры ответов только для дизель-генераторных установок. Для остального комплектующего оборудования спектры ответов будут переданы после определения поставщика и уточнения расположения оборудования в помещении ДГУ.

Для расчета оборудования необходимо принимать ускорения при коэфф. демпфирования 2%.

**Спектры откликов при сейсмическом воздействии на отметке расположения
дизель-генераторных установок**

Фундамент ДГ Отм.-0.000м.

ЧАСТОТА Гц	Х Коэффициент демпфирования %					
	1	2	4	5	7	15
0,1	0,07873	0,07584	0,07064	0,06828	0,06496	0,06115
0,2	0,38725	0,36554	0,33075	0,31679	0,29536	0,23964
0,3	0,75966	0,70732	0,6241	0,59133	0,542	0,41997
0,4	1,00095	0,93141	0,81267	0,7622	0,67636	0,50082
0,5	1,23145	1,10697	0,91112	0,84616	0,75501	0,54949
0,6	1,47546	1,28041	1,02161	0,92207	0,78446	0,62448
0,7	1,60593	1,4213	1,16071	1,09848	0,98721	0,73502
0,8	1,68074	1,49913	1,31378	1,25928	1,17072	0,96716
0,9	1,84054	1,70135	1,54361	1,48594	1,38159	1,09522
1	2,2682	1,88952	1,58943	1,50605	1,39844	1,1074
1,1	2,48868	2,07828	1,62054	1,52209	1,39844	1,1074
1,2	2,51401	2,19143	1,86738	1,75717	1,57274	1,13383
1,3	3,06603	2,44194	1,92787	1,81228	1,62044	1,17357
1,4	3,21077	2,58497	1,92787	1,81228	1,62054	1,17445
1,5	3,78125	2,68026	1,96566	1,81228	1,62054	1,17445
1,6	3,78125	2,68026	2,24792	2,09261	1,83013	1,23126
1,7	3,78125	2,68026	2,29674	2,14904	1,89548	1,27749
1,8	3,78125	2,68026	2,29674	2,14904	1,89548	1,27749
1,9	3,78125	2,79164	2,29674	2,14904	1,89548	1,27749
2	3,78125	2,81261	2,29674	2,14904	1,89548	1,27749
2,1	3,75853	2,81261	2,29674	2,14904	1,89548	1,27749
2,2	3,75853	2,81261	2,29674	2,14904	1,89548	1,27749
2,3	3,75853	2,89526	2,28122	2,13285	1,87922	1,27736
2,4	3,75853	2,89526	2,21997	2,06655	1,81951	1,26997
2,5	3,93126	2,89526	2,17432	2,00759	1,73092	1,25492
2,6	3,93126	2,89526	2,17432	2,00759	1,73092	1,24007

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	61
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	62
---------------------------	---	-------	----

2,7	3,93126	2,89526	2,17432	2,00759	1,73092	1,21927
2,8	3,93126	2,89526	2,17432	2,00759	1,73092	1,20184
2,9	4,2661	3,02256	2,16236	1,98765	1,70851	1,20184
3	4,2661	3,02256	2,15185	1,94745	1,67408	1,20184
3,15	4,2661	3,02256	2,15104	1,94745	1,63639	1,20184
3,3	4,2661	3,02256	2,15104	1,94745	1,61295	1,18466
3,45	4,2661	3,02256	2,15104	1,94745	1,61837	1,14445
3,6	4,2661	3,02256	2,19602	1,94745	1,61884	1,10943
3,8	4,2661	3,02256	2,36788	2,14603	1,79226	1,10943
4	4,05526	3,02013	2,42825	2,20465	1,8501	1,15525
4,2	4,05526	3,03608	2,42825	2,20465	1,87906	1,16956
4,4	4,05526	3,09773	2,42825	2,20465	1,87906	1,18993
4,6	4,05526	3,09773	2,42825	2,20465	1,87906	1,18993
4,8	4,05526	3,09773	2,42825	2,20465	1,87906	1,18993
5	4,05526	3,17785	2,42825	2,20465	1,87906	1,23661
5,25	4,64243	3,29207	2,42825	2,20465	1,87906	1,29885
5,5	4,64243	3,32404	2,40933	2,20235	1,9094	1,32748
5,75	4,64243	3,34701	2,40933	2,20235	1,9094	1,32748
6	4,64243	3,34701	2,40933	2,20235	1,9094	1,32748
6,25	4,64243	3,34701	2,51912	2,29709	1,94674	1,32748
6,5	4,64243	3,34701	2,56194	2,32673	1,96529	1,32748
6,75	4,64243	3,34701	2,56194	2,32673	1,96617	1,32748
7	4,64243	3,34701	2,56194	2,32673	1,96617	1,32748
7,25	4,627	3,34701	2,56194	2,32673	1,96617	1,32748
7,5	4,627	3,34701	2,56194	2,32673	1,96617	1,32633
7,75	4,627	3,29641	2,56194	2,32673	1,96617	1,31985
8	4,627	3,29517	2,56194	2,32673	1,96617	1,30665
8,5	4,627	3,29517	2,56194	2,32673	1,96617	1,3027
9	4,627	3,29517	2,49323	2,25089	1,91132	1,26149
9,5	4,55512	3,23048	2,3329	2,07506	1,75383	1,26149
10	4,14828	3,216	2,3329	2,07506	1,75383	1,26149
10,5	3,88458	3,07201	2,3329	2,07506	1,75383	1,26149
11	3,53599	3,02109	2,3329	2,07506	1,75383	1,25163
11,5	3,34387	2,92	2,28293	2,04311	1,75383	1,23069
12	3,06954	2,6641	2,15507	1,97369	1,73753	1,22919
12,5	2,80159	2,34007	1,99352	1,8806	1,68988	1,22332
13	2,77773	2,17295	1,88217	1,77594	1,60409	1,20014
13,5	2,62322	2,05608	1,74184	1,61141	1,46665	1,15263
14	2,62322	2,01525	1,69197	1,58825	1,43166	1,11409
14,5	2,51848	1,96551	1,607	1,51679	1,37521	1,07215
15	2,37433	1,84255	1,43699	1,35924	1,27792	1,03961
16	2,25979	1,78814	1,41418	1,30844	1,16638	0,98905

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	62
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	63
---------------------------	---	-------	----

17	2,19577	1,64082	1,27143	1,20921	1,13579	0,98545
18	1,76011	1,35859	1,19814	1,1548	1,08715	0,96901
20	1,38651	1,11374	0,93465	0,92699	0,93301	0,9199
22	1,01972	0,93789	0,90799	0,90382	0,89663	0,87749
25	0,837	0,82912	0,83344	0,83286	0,83007	0,82381
28	0,81492	0,79487	0,78186	0,78159	0,78371	0,79317
31	0,81492	0,79487	0,78186	0,77847	0,77715	0,77954
34	0,81492	0,79487	0,78186	0,77847	0,77715	0,77584
37	0,81037	0,79227	0,78107	0,77815	0,77708	0,77497
40	0,78694	0,77941	0,77808	0,77768	0,77668	0,77321
43	0,76833	0,77121	0,77285	0,7727	0,77218	0,77015
46	0,7744	0,76711	0,76876	0,76874	0,76854	0,76732
49	0,7744	0,76484	0,76625	0,76618	0,76596	0,76491
52	0,7744	0,76375	0,76439	0,76426	0,76399	0,7629

Частота Гц	У Коэффициент демпфирования %					
	1	2	4	5	7	15
0,1	0,08653	0,08428	0,08107	0,07969	0,07747	0,07822
0,2	0,45352	0,43386	0,39878	0,38296	0,357	0,29997
0,3	0,83013	0,78096	0,69522	0,65785	0,59796	0,50082
0,4	1,07518	0,99829	0,86972	0,816	0,7255	0,52985
0,5	1,26445	1,17005	1,01018	0,94307	0,83348	0,61894
0,6	1,41616	1,32917	1,17372	1,10497	0,98451	0,68923
0,7	1,60691	1,42399	1,18864	1,12008	0,99895	0,69418
0,8	2,09801	1,70165	1,35731	1,27473	1,13422	0,78694
0,9	2,09801	1,85381	1,6019	1,49814	1,31902	0,90651
1	2,27635	1,9886	1,6356	1,53192	1,35171	0,99582
1,1	2,76026	2,20371	1,6356	1,53192	1,35171	1,00488
1,2	2,89171	2,35998	1,84827	1,66744	1,40531	1,00488
1,3	2,89171	2,46684	2,12469	1,96781	1,70335	1,12025
1,4	2,89171	2,65572	2,28287	2,12222	1,85166	1,21909
1,5	3,22366	2,80164	2,30696	2,12619	1,85166	1,2283
1,6	3,41106	2,80164	2,30696	2,12619	1,85166	1,2283
1,7	3,56083	2,81992	2,30696	2,12619	1,85166	1,28456
1,8	3,56083	2,90003	2,38713	2,20377	1,91752	1,37618
1,9	3,56083	2,90003	2,38713	2,20377	1,91752	1,42765
2	3,63071	2,90003	2,38713	2,20377	1,91752	1,45629
2,1	4,19128	2,90003	2,38713	2,20377	1,91752	1,46598
2,2	4,19128	2,92478	2,38713	2,20377	1,91752	1,46598
2,3	4,19128	2,92478	2,38713	2,20377	1,91752	1,46598
2,4	4,19128	2,92478	2,33904	2,17213	1,91438	1,46598
2,5	4,19128	2,95421	2,36187	2,20114	1,94138	1,46598
2,6	4,19128	2,9807	2,36187	2,20114	1,94138	1,46598
2,7	4,19128	2,9807	2,36187	2,20114	1,94138	1,47131

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	63
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	64
---------------------------	---	-------	----

2,8	4,19128	2,9807	2,36187	2,20114	1,94138	1,47829
2,9	4,06605	3,00556	2,36187	2,20114	1,94669	1,47829
3	4,06605	3,02847	2,36331	2,20114	1,94669	1,47829
3,15	4,24981	3,1822	2,36331	2,20114	1,94669	1,47829
3,3	4,94006	3,1822	2,36331	2,20056	1,94669	1,47829
3,45	4,96007	3,22364	2,36704	2,1673	1,94669	1,47829
3,6	4,96007	3,29972	2,53373	2,27951	1,94669	1,47829
3,8	4,9615	3,50751	2,69794	2,43266	2,01469	1,47676
4	5,16733	3,5401	2,71605	2,45154	2,02682	1,45235
4,2	5,16733	3,5401	2,77792	2,52638	2,1545	1,48496
4,4	5,16733	3,5401	2,84128	2,59524	2,25712	1,50793
4,6	5,16733	3,5665	2,84128	2,59524	2,25712	1,50793
4,8	5,53499	3,69415	2,84128	2,59524	2,25712	1,50793
5	5,53499	3,86452	2,90663	2,59928	2,25712	1,50959
5,25	5,53499	3,86452	2,95242	2,68741	2,26507	1,57176
5,5	5,53499	3,94137	3,10652	2,78593	2,29136	1,60303
5,75	5,53499	3,94137	3,20353	2,92764	2,46439	1,61013
6	5,53499	3,94137	3,27084	3,00522	2,54884	1,61013
6,25	5,53499	3,99625	3,31095	3,02543	2,57131	1,6161
6,5	5,43911	4,09723	3,3175	3,02543	2,57131	1,62121
6,75	4,91603	4,10565	3,3175	3,02543	2,57131	1,62221
7	5,46461	4,10565	3,3175	3,02543	2,57131	1,62221
7,25	5,46461	4,10565	3,3175	3,02543	2,57131	1,62221
7,5	5,46461	4,10565	3,3175	3,02543	2,57131	1,62221
7,75	5,46461	4,10565	3,3175	3,02543	2,57131	1,62221
8	5,46461	4,10565	3,3175	3,02543	2,57131	1,62221
8,5	5,46461	4,10565	3,3175	3,0235	2,54741	1,62221
9	5,46461	3,94333	2,94003	2,682	2,2691	1,62221
9,5	5,36998	3,78178	2,65188	2,44911	2,18454	1,58549
10	5,15243	3,70373	2,63264	2,33474	2,07876	1,58342
10,5	5,15243	3,5434	2,58268	2,33474	2,01953	1,58342
11	5,15243	3,5434	2,50531	2,25773	1,96664	1,58342
11,5	5,15243	3,5434	2,50531	2,25773	1,92657	1,57525
12	5,15243	3,5434	2,47248	2,21365	1,88379	1,54982
12,5	4,86805	3,45557	2,47248	2,21263	1,83523	1,50555
13	4,15795	3,32089	2,46652	2,20876	1,79944	1,45394
13,5	4,15795	3,32089	2,41581	2,17585	1,79939	1,43182
14	3,90353	2,95646	2,23956	2,01584	1,74087	1,43182
14,5	3,1596	2,66137	2,15708	1,97434	1,72457	1,43182
15	2,94063	2,54462	2,08334	1,92558	1,72142	1,42847
16	2,75244	2,24754	1,86214	1,7725	1,64445	1,3958
17	2,58757	2,09688	1,62581	1,52486	1,47468	1,34906
18	2,06949	1,62828	1,47627	1,43642	1,39145	1,28411
20	1,48451	1,35429	1,26061	1,238	1,20485	1,17136
22	1,41534	1,29066	1,19546	1,17759	1,15248	1,10387
25	1,19391	1,11075	1,05127	1,0379	1,03632	1,02818
28	1,15705	1,11075	1,05127	1,03096	1,00291	0,99498
31	1,14623	1,09469	1,03816	1,02053	0,99649	0,97054
34	1,10354	1,05509	1,00771	0,99433	0,9762	0,94335

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	64
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	65
---------------------------	---	-------	----

37	1,01904	0,99315	0,96142	0,95148	0,93812	0,91242
40	0,93044	0,9073	0,89073	0,8871	0,88731	0,88898
43	0,8931	0,87892	0,87097	0,86997	0,87058	0,87438
46	0,88068	0,87022	0,86456	0,86374	0,86344	0,86575
49	0,88068	0,86151	0,85821	0,85804	0,85816	0,85962
52	0,88068	0,85646	0,85258	0,85289	0,85336	0,85466

ЧАСТОТА Гц	Z Коэффициент демпфирования %					
	1	2	4	5	7	15
0,1	0,07409	0,07082	0,06494	0,06228	0,0575	0,06381
0,2	0,28371	0,27083	0,24744	0,23686	0,21777	0,18597
0,3	0,54112	0,50565	0,44663	0,42426	0,38412	0,29691
0,4	0,68046	0,64572	0,58792	0,5658	0,52657	0,42083
0,5	0,78741	0,76646	0,7273	0,7091	0,67522	0,5688
0,6	1,00679	0,89709	0,82857	0,80548	0,76343	0,63807
0,7	1,18888	1,04892	0,86673	0,81349	0,77044	0,65756
0,8	1,18888	1,08885	0,94532	0,8823	0,7976	0,65756
0,9	1,31368	1,20756	1,04103	0,98421	0,88204	0,65756
1	1,56805	1,34831	1,07755	1,01092	0,90571	0,64423
1,1	1,72671	1,4604	1,15755	1,06069	0,9162	0,66472
1,2	1,76463	1,50251	1,21455	1,10363	0,92824	0,66997
1,3	1,95069	1,68625	1,29298	1,14949	0,95834	0,67208
1,4	2,02054	1,71098	1,32412	1,23033	1,07074	0,73745
1,5	2,29317	1,74318	1,43845	1,32878	1,16364	0,78008
1,6	2,29317	1,79924	1,46671	1,3495	1,16883	0,78685
1,7	2,53184	1,81365	1,46852	1,37437	1,21544	0,82481
1,8	2,53184	1,85265	1,49949	1,40509	1,24271	0,84255
1,9	2,53184	1,92859	1,49949	1,40509	1,24271	0,85962
2	2,6032	1,92859	1,49949	1,40509	1,24271	0,86232
2,1	2,6032	1,92859	1,49949	1,40509	1,24271	0,86232
2,2	2,6032	1,92859	1,49949	1,40509	1,24271	0,86232
2,3	2,6032	1,92859	1,49949	1,41779	1,27407	0,9133
2,4	2,6032	1,92859	1,53593	1,44609	1,29821	0,94367
2,5	2,68525	1,84862	1,54544	1,44903	1,29948	0,95422
2,6	2,68525	1,83904	1,54544	1,44903	1,29948	0,95546
2,7	2,68525	1,83904	1,54544	1,44903	1,29948	0,95546
2,8	2,68525	1,85638	1,54544	1,44903	1,29948	0,95546
2,9	2,68525	1,8771	1,54544	1,44903	1,29948	0,95546
3	2,68525	1,8771	1,54544	1,44903	1,29948	0,95546
3,15	2,68863	1,89278	1,54544	1,44903	1,29948	0,95546
3,3	2,90429	1,9388	1,53995	1,4449	1,29706	0,95546
3,45	2,91054	2,03242	1,53895	1,42662	1,27292	0,95505
3,6	2,91054	2,05033	1,55121	1,42662	1,27292	0,95232
3,8	2,91054	2,156	1,55121	1,42662	1,27292	0,94979
4	2,91054	2,18868	1,56127	1,42681	1,27292	0,9924
4,2	2,91054	2,18868	1,58444	1,47967	1,33695	1,0497
4,4	2,91054	2,18868	1,66938	1,57206	1,41831	1,09541

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	65
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	66
---------------------------	---	-------	----

4,6	2,82934	2,18868	1,66938	1,57206	1,41831	1,1269
4,8	2,92794	2,18868	1,69728	1,58492	1,41831	1,14542
5	2,92794	2,18868	1,75449	1,64332	1,47043	1,16217
5,25	2,92794	2,27772	1,75566	1,67044	1,5101	1,16791
5,5	3,07359	2,27772	1,75566	1,67044	1,5101	1,16856
5,75	3,16992	2,40486	1,75566	1,67044	1,5101	1,16856
6	3,31629	2,42602	1,75566	1,67044	1,5101	1,16856
6,25	3,31629	2,42602	1,78381	1,67044	1,51588	1,17696
6,5	3,31629	2,42602	1,78381	1,6792	1,52121	1,18036
6,75	4,05297	2,83605	1,82997	1,6792	1,52121	1,19276
7	4,05297	2,83605	1,88415	1,6792	1,52933	1,20531
7,25	4,05297	2,83605	1,88415	1,74423	1,5599	1,20951
7,5	4,05297	2,83605	1,92485	1,78875	1,57718	1,21189
7,75	4,05297	2,83605	1,92485	1,78875	1,57718	1,21189
8	4,05297	2,83605	1,92485	1,78875	1,57718	1,21189
8,5	4,05297	2,83605	1,92485	1,78875	1,57718	1,21189
9	4,05297	2,83605	1,98858	1,7958	1,57718	1,21189
9,5	3,53956	2,74735	1,98858	1,7958	1,57718	1,21189
10	3,53956	2,74735	1,98858	1,7958	1,57718	1,21189
10,5	3,53956	2,74735	1,98858	1,7958	1,51915	1,20113
11	3,53956	2,74735	1,98858	1,7958	1,51915	1,16889
11,5	3,25571	2,58325	1,98858	1,7958	1,5209	1,13157
12	3,25571	2,54551	1,91168	1,75625	1,5209	1,09131
12,5	3,25571	2,54551	1,91168	1,75625	1,5209	1,04742
13	3,25571	2,54551	1,91168	1,75625	1,5209	1,01639
13,5	3,25571	2,54551	1,91168	1,75625	1,5209	1,01639
14	3,07173	2,51777	1,91168	1,75625	1,5209	1,01639
14,5	3,07173	2,47886	1,91168	1,75625	1,5209	1,01639
15	3,07173	2,47886	1,91168	1,75625	1,5209	1,01639
16	2,79695	2,17299	1,82774	1,67554	1,4413	0,9707
17	2,79695	2,07441	1,46903	1,35264	1,19115	0,8923
18	2,4468	1,74272	1,32502	1,21123	1,05085	0,86448
20	1,68555	1,28956	1,04216	0,97562	0,92629	0,79691
22	1,50127	1,17151	0,93182	0,88627	0,82082	0,72944
25	1,13366	0,95972	0,82897	0,79354	0,74726	0,68225
28	0,88452	0,79253	0,73988	0,72535	0,70468	0,66408
31	0,71544	0,68137	0,66208	0,65487	0,65199	0,64243
34	0,6979	0,68137	0,66208	0,65487	0,64327	0,62434
37	0,68608	0,67318	0,65615	0,64964	0,6391	0,61577
40	0,65974	0,6472	0,63062	0,62554	0,61805	0,60293
43	0,63974	0,6309	0,62333	0,61998	0,61457	0,60278
46	0,63974	0,61771	0,60748	0,60626	0,60465	0,60015
49	0,61529	0,60155	0,59691	0,59627	0,597	0,59729
52	0,61455	0,60155	0,59691	0,59625	0,59543	0,59536

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	66
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	64
---------------------------	---	-------	----

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Нагрузки на патрубки оборудования ДГУ от трубопроводов

Д.1 Классификация нагрузок приведена справочно в соответствии с нормами РФ:

- НЭ - нормальная эксплуатация;
- ПЗ - проектное землетрясение;
- МРЗ - максимальное проектное землетрясение;
- ВУВ - воздушная ударная волна;
- ПС - падение самолета;
- ВДВ - внешние динамические воздействия, включающие МРЗ либо ВУВ, либо

ПС;

- ПА - проектная авария;
- РТ - разрыв присоединяемого к проходке трубопровода (рассматривается для высокоэнергетических трубопроводов).

Изготовитель в соответствии с национальными или международными нормами может использовать более высокие требования. Д.2 Обозначение нагрузок:

- Мр, Fр - размахи момента и силы от температурной компенсации трубопровода;
- Мпз, Fро - момент и сила от совместного воздействия массы трубопровода и ПЗ;
- Мв, Fв - момент и сила от массы трубопровода;
- Мвдв, Fвдв - момент и сила от совместного воздействия массы трубопровода и

МРЗ либо ВУВ, либо ПС;

- МпА - момент от совместного воздействия веса трубопровода, проектной аварии на блоке и МРЗ;

Мрпз, Fпро - размахи момента и силы от проектного землетрясения;

- МРТ - момент от совместного воздействия веса трубопровода и реактивной силы при разрыве трубопровода.

Д.3 При оценке усталостной прочности количество расчетных циклов изменения нагрузок от температурной компенсации трубопровода (размахов моментов и сил) за срок службы принимается 2000.

Д.4 Размахи момента и силы от проектного землетрясения принять равными:

- $M_{рпз} = 2 (M_{пз} - 0,2 M_{в})$;
- $F_{про} = 2 (F_{ро} - 0,2 F_{в})$.

Число циклов нагружения ПЗ принять равным 50.

Д.5 Направление векторов моментов произвольно. Силы направлены вдоль оси патрубков оборудования. Моменты и силы действуют в месте стыковки трубопровода с оборудованием.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	67
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	68
---------------------------	---	-------	----

Д. 6 При определении размахов и амплитуд приведенных напряжений в качестве минимального значения приведенных напряжений принимается ноль.

Д.7 При определении диаметра трубопровода исходить из условия: "условный диаметр патрубка равен условному диаметру трубопровода".

Д.8 Направление осей действия нагрузок принято по схеме:

Д.9 При оценке усталостной прочности количество расчетных циклов изменения нагрузок от температурной компенсации трубопровода (размахов моментов и сил) за срок службы принимается 2000.

Д. 10 Направление векторов моментов произвольное. Силы направлены вдоль оси действия в любом направлении. Моменты и силы действуют в месте стыковки трубопровода с насосом.

Д. 11 При определении размахов и амплитуд приведенных напряжений в качестве минимального значения приведенных значений принимается равным «ноль».

Д. 12 При определении диаметра трубопровода исходить из условия: "условный диаметр патрубка равен условному диаметру трубопровода".

Тип нагрузки и величина						
Трубо- провод DNxS мм	НЭ	НЭ	НЭ	НЭ	НЭ+ПА М _{пз} НЭ+ПА +ПЗ	НЭ+ПЗ М _{пз} НЭ+ПА +ПЗ
	М _в кНхм	М _р кНхм	Г _в кНхм	Г _р кН	М _{па} кНхм	кН
14x2	0,0255	0,0552	0,63	1,36	0,0316	0,77
18x2,5	0,0539	0,117	0,81	1,76	0,0669	0,99
32x3,5	0,257	0,504	1,47	2,82	0,32	1,76
38x3,5	0,376	0,832	1,71	3,78	0,47	2,09
57x4	1,04	2,32	2,56	5,10	1,30	3,14
76x4,5	1,49	2,13	3,42	4,88	1,83	4,18
89x5	2,29	3,31	4,00	5,78	2,81	4,90
108x5	2,73	3,84	4,86	6,83	3,36	5,94
133x6	5,19	7,61	5,98	8,79	6,39	7,32
159x6,5	7,80	11,90	7,16	10,95	9,60	8,75
220x8	16,80	22,70	9,90	13,40	20,70	12,10
273x11	41,60	55,90	12,30	16,90	51,20	15,00
325x12	58,30	84,00	14,60	21,10	71,80	17,90

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	68
--------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	69
---------------------------	---	-------	----

Таблица Д.2 - Нагрузки на патрубки от трубопроводов высокого давления
из коррозионностойкой стали 08Х18Н10Т, при $P_p = 2,5$ МПа, $t = 250$

Тип нагрузки и величина						
Трубо- провод DNxS мм	НЭ M_n кНхм	НЭ M_p кНхм	НЭ F_B кНхм	НЭ F_p кН	НЭ+П З $M_{пз}$ НЭ+П А +ПЗ $M_{па}$ кНхм	НЭ+ПЗ $M_{пз}$ НЭ+ПА +ПЗ $F_{па}$ кН
14x2	0,0248	0,0534	0,63	1,35	0,0307	0,77
18x2,5	0,0535	0,115	0,81	1,75	0,0661	0,99
32x2,5	0,175	0,384	1,44	3,16	0,218	1,76
38x3	0,31	0,68	1,71	3,75	0,386	2,09
57x3	0,727	1,61	2,57	5,68	0,907	3,14
76x4,5	1,82	4,05	3,42	7,61	2,27	4,18
89x5	2,33	3,45	4,00	5,94	2,87	4,90
108x5	2,80	3,98	4,86	6,81	3,44	5,94
133x6	5,60	7,86	5,99	8,39	6,90	7,32
159x6	7,12	10,20	7,16	10,30	8,76	8,74
219x11	26,80	37,30	9,90	13,70	33,00	12,00
220x7	13,65	18,69	9,90	13,60	16,80	12,10
273x11	37,20	49,30	12,30	16,30	45,70	15,00
325x12	61,60	85,80	14,60	20,30	75,80	17,90
426x8	22,80	50,00	19,20	42,10	28,00	23,40
530x8	25,20	76,70	23,80	72,50	31,10	29,10
630x8	34,40	98,60	28,30	81,10	42,30	34,60
630x12	73,50	165,00	28,30	63,50	90,50	34,60

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	70
---------------------------	---	-------	----

Таблица Д.3 Нагрузки на патрубки от трубопроводов высокого давления из углеродистой стали Ст 20 при $P_p = 2,5$ МПа, $t = 250$ °С

Тип нагрузки и величина						
Трубо- провод DNxS мм	НЭ	НЭ	НЭ	НЭ	НЭ+ПЗ M_{Σ} НЭ+П А+ ПЗ $M_{\Sigma a}$	НЭ+ПЗ - $M_{\Sigma z}$ НЭ+П А+ ПЗ $F_{\Sigma a}$
	M_B кНхм	M_P кНхм	F_B кНхм	кН	кНхм	кН
14x2	0,0232	0,049	0,63	1,36	0,0288	0,77
18x2	0,0420	0,085	0,81	1,76	0,0509	0,99
32x2	0,140	0,308	1,44	3,17	0,175	1,76
38x2	0,197	0,439	1,71	3,81	0,248	2,09
57x3	0,538	1,22	2,56	5,79	0,684	2,75
76x3	0,936	2,17	3,42	7,92	1,19	4,18
89x3,5	1,16	1,52	4,00	5,25	1,43	4,90
108x4	1,41	2,07	4,86	7,13	1,74	5,94
133x4	1,73	2,94	5,90	10,10	2,13	7,32
159x5	4,94	6,97	7,16	10,10	6,08	8,75
219x7	6,25	11,20	9,86	17,70	7,70	12,00
273x8	14,00	22,00	12,30	19,30	17,20	15,00
325x8	15,80	33,00	14,60	30,50	19,50	17,90
377x9	26,20	50,20	17,00	32,60	32,20	20,70
426x9	34,50	69,40	19,20	38,60	42,50	23,40
530x8	21,00	60,50	23,80	68,60	25,30	29,10
630x8	28,90	86,20	28,40	84,70	35,50	34,60
630x12	47,70	124,00	28,40	73,60	58,80	34,60

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	71
---------------------------	---	-------	----

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

Требования к контролю качества

Е.1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

До начала изготовления оборудования ДГУ Поставщиком и его субподрядчиками должны быть разработаны и согласованы в порядке, установленном Федеральными нормами и правилами и нормативной документацией:

- Программа обеспечения качества для оборудования 2 категории ОК с комплектом процедур управления по разделам Программы обеспечения и рабочих процедур в соответствии с НП-011-99 (50-С/SG-Q - для зарубежного Изготовителя);
- Программа контроля качества для оборудования 2 категории ОК в соответствии с требованиями ОСТ 108.004.10-86 (50-С/SG-Q - для зарубежного Изготовителя) и иных нормативных документов.

Для оборудования 2 категории ОК и/или входящих в состав оборудования сборочных единиц 2 категории ОК, должны быть разработаны планы качества и процедуры контроля качества, а для оборудования 4 категории ОК процедуры контроля на всех этапах производства (входной, операционный, приёмочный контроль) в соответствии с требованиями конструкторской документации, нормативных документов и технических условий.

На оборудование 3 класса безопасности в соответствии с НП-011-99 на основании НП-071-06 и Решения № 06-4421 от 25.06.2007 (50-С/SG-Q - для зарубежного Изготовителя) Изготовителем и его субподрядчиками разрабатываются Планы качества и передаются для назначения контрольных точек по проверке качества изготовления оборудования и согласования Поставщику, Генеральному подрядчику, Уполномоченной организацией Заказчика-застройщика и/или Заказчику-застройщику.

План качества после согласования и утверждения всеми сторонами принимается как обязательное руководство по организации и осуществлению контроля качества. Перечень узлов оборудования, комплектующих изделий и полуфабрикатов, на которые должны разрабатываться Планы качества, Поставщик должен предварительно согласовать с Заказчиком-застройщиком и Генеральным подрядчиком.

Е.2 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ

Контроль качества и требования к основным и сварочным (наплавочным) материалам, полуфабрикатам и комплектующим должны быть отражены в программах контроля качества.

Контроль качества основных и сварочных материалов, полуфабрикатов и комплектующих для оборудования ДГУ 2 категории ОК должен производиться в соответствии с

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	71
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	72
---------------------------	---	-------	----

конструкторской документацией, программами контроля качества и должен отвечать требованиям НД, включая НП-071-06 (50-C/SG-Q - для зарубежного Изготовителя).

Качество и свойства основных и сварочных материалов (полуфабрикатов и заготовок) должны удовлетворять требованиям стандартов и технических условий и должны быть подтверждены сертификатами заводов-поставщиков.

Данные сертификатов должны подтверждать соответствие материалов требованиям стандартов или технических условий на конкретные полуфабрикаты и заготовки. При неполноте сертификатных данных применение материалов допускается только после проведения Изготовителем оборудования необходимых испытаний и исследований, подтверждающих полное соответствие материалов требованиям стандартов или технических условий.

Изготовителем должны быть включены в планы качества входной контроль основных и сварочных материалов, полуфабрикатов и комплектующих для оборудования ДГУ, как контрольные операции изготавливаемого оборудования.

Порядок приёмки материалов, полуфабрикатов и комплектующих - в соответствии с требованиями нормативных документов, включая НП-071-06 и Решение № 06-4421 от 25. 06.2007 (50-C/SG-Q - для зарубежного Изготовителя).

Е.3 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА В ПРОЦЕССЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Требования к разработке, содержанию, порядку согласования и утверждения Планов качества - в соответствии с требованиями НД, включая НП-071-06, РД ЭО 1.1.2.01.0713-2008 (50-C/SG-Q - для зарубежного Изготовителя).

В Планах качества должны быть отражены операции по контролю качества, такие-как:

- контроль аттестации сварки (наплавки);
- контроль аттестации сварщиков;
- подготовка (включая разделку кромок) и сборка деталей под сварку (наплавку); сварка (наплавка);
- термообработка;
- неразрушающие и разрушающие методы контроля;
- гидравлические (пневматические) испытания.

Объёмы, методы контроля и требования к результатам контроля (испытаний) устанавливаются конструкторской документацией, программами контроля качества и должны отвечать требованиям НД.

Для контроля качества и приёмки изготовленного оборудования Изготовитель должен включить в План качества приемо-сдаточные испытания в качестве контрольной операции.

Для проведения приемо-сдаточных испытаний Изготовитель должен обеспечить разработку программы и методики испытаний. Структура и содержание программы и методики должны соответствовать нормативным документам. При оформлении результатов

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	72
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	73
---------------------------	---	-------	----

приёмо-сдаточных испытаний оборудования следует руководствоваться также требованиями НП-071-06 (50-C/SG-Q - для зарубежного Изготовителя).

Программа и методики приёмо-сдаточных испытаний оборудования должны быть согласованы с Заказчиком-застройщиком, Генеральным подрядчиком/Генеральным проектировщиком и другими заинтересованными сторонами.

Порядок проведения приёмо-сдаточных испытаний должен соответствовать нормативным документам, включая Решение № 06-4421 от 25.06.2007.

Для оборудования, перерыв, в изготовлении которого составляет более трех лет, должны предусматриваться квалификационные испытания в соответствии с требованиями нормативных документов, включая Решение № 06-4421 от 25.06.2007.

Для нового (в том числе модернизируемого и модифицируемого) оборудования приёмо-сдаточным испытаниям и приёмке должны предшествовать приёмочные и квалификационные испытания в процессе разработки и постановки продукции на производство.

Е.4 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ ПРОДУКЦИИ

Приёмка продукции (оборудования, составных частей оборудования и/или применяемых при изготовлении оборудования комплектующих, полуфабрикатов и материалов) осуществляется:

- в случае оборудования, важного для безопасности - Уполномоченной организацией Заказчика-застройщика и/или Заказчиком-застройщиком, Генеральным подрядчиком, Поставщиком (если предусмотрено условиями договора на поставку) в порядке, установленном нормативными документами (в том числе НП-071-06 и Решением № 06-4421 от 25.06.2007), по процедурным документам, разработанным Заказчиком-застройщиком, в контрольных точках, установленных в Плане качества.

- в случае оборудования, не влияющего на безопасность - Уполномоченной организацией Заказчика-застройщика (определяет участие Заказчик-застройщик), Генеральным подрядчиком, Поставщиком (если предусмотрено условиями договора на поставку).

На приёмку предъявляется продукция, прошедшая проверки и испытания и принятая отделом технического контроля Изготовителя.

Предъявление продукции на приёмку осуществляется поштучно (состав единицы оборудования установлен в технической спецификации и уточняется в договоре на поставку) либо партиями единиц продукции, что отражается Изготовителем в Уведомлении о приёмке продукции.

Основанием для принятия решения о приёмке единиц (партий) продукции являются положительные результаты приёмо-сдаточных испытаний и положительные результаты других испытаний, проведенных в установленные сроки в соответствии с Планами качества.

В случае отдельной поставки многокомпонентного оборудования, окончательная сборка, наладка и испытания которого выполняются на атомной станции, приёмке подле-

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	73
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	74
---------------------------	---	-------	----

жат составные части (узлы) оборудования, а оборудование в собранном виде подлежит приёмке после монтажа на атомной станции. Указанный порядок приёмки оборудования должен быть отражён в технических условиях или другой нормативно-технической документации на оборудование, Планах качества, программе и методике приёмо-сдаточных испытаний.

Приёмку продукции (в том числе приёмо-сдаточные испытания) приостанавливают в следующих случаях:

- единицы (партии) продукции, предъявлявшиеся на приёмку, не выдержали приёмо-сдаточных испытаний оба раза;
- обнаружены нарушения выполнения технологического процесса (в том числе обнаружены несоответствия установленным требованиям средств испытаний и контроля), приводящие к неисправимым дефектам.

Е.4.7 Приёмку продукции могут приостанавливать также в других случаях по усмотрению Изготовителя, что требуется отражать в документации, действующей у Изготовителя (Поставщика), в соответствии с системой обеспечения качества.

Решение о возобновлении приёмки (приёмо-сдаточных испытаний) продукции принимает руководство Изготовителя (Поставщика) и представитель органа приёмки после устранения причин приостановки приёмки (приёмо-сдаточных испытаний) и оформления соответствующего документа.

Принятыми считают единицы (партии) продукции, которые выдержали приёмо-сдаточные испытания, промаркированы, укомплектованы и упакованы в соответствии с требованиями стандартов на продукцию и условиями контракта (договора) на её поставку и на которые оформлены документы, удостоверяющие приёмку продукции.

Поставляемая продукция сопровождается документом по качеству (паспорт, сертификат, свидетельство об изготовлении), включающим результаты производства продукции, сборки, испытаний, приёмки и согласованными Заказчиком и Генеральным подрядчиком/Генеральным проектировщиком Отчётами о несоответствии - при наличии таковых, а также планом качества о прохождении контрольных точек.

Принятая продукция подлежит отгрузке или передаче на ответственное хранение.

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	74
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	75
---------------------------	---	-------	----

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АС	- Атомная электрическая станция
БПУ	- Блочный пульт управления
ВВЭР	- Водо-водяной энергетический реактор
ГОСТ	- Государственный стандарт
ДГ	- Дизель-генератор
ДГУ	- Дизель-генераторная установка
ИТТ	- Исходные технические требования
ИЭД	- Интерактивный электронный документ
ЗИП	- Запасные части и принадлежности
КИП и А	- Контрольно-измерительные приборы и автоматика
МАГАТЭ	- Международное агентство по атомной энергии
МПУ	- Местный пульт управления
НД	- Нормативные документы
ННЭ	- Нарушение нормальной эксплуатации
НП	- Правила и Нормы в атомной энергетике
НЭ	- Нормальная эксплуатация
ОК	- Категория обеспечения качества
ОКО	- Отдел комплектации оборудования
ООБ	- Отчет обоснования безопасности
ОСТ	- Отраслевой стандарт
ПА	- Проектная авария
ПЗ	- Проектное землетрясение

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	75
---------------------------------------	---	----

ЗАО «Сельэнергопроект»	Белорусская АЭС Дизель-генераторные установки системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации	01.13	76
---------------------------	---	-------	----

ПНАЭ Г	- Правила и Нормы в атомной энергетике Госатомнадзора России
БДЭС	- Блочная дизельная электростанция
РКД	- Рабочая конструкторская документация
РФ	- Российская Федерация
РПУ	- Резервный пульт управления
САРЧ	- Система автоматического регулирования частоты вращения
СНЭНЭ	- Система надежного электроснабжения нормальной эксплуатации
СБ АС	- Система безопасности атомной электрической станции
СКУ	- Система контроля и управления
ТД	- Технологическая документация
ТОиР	- Техническое обслуживание и ремонт
ТЗ	- Техническое задание
ТМО-2	- Тепломеханический отдел № 2
ТО	- Технический отдел
ТС	- Техническая спецификация
ТУ	- Технические условия
У	- Умеренный климат
ФНП	- Федеральные нормы и правила
KKS	- Коды обозначений изделия по системе KKS (Kraftwerk Kennzeichen System)

BLR1.B.776.1.0UBN&&.XJ&&&.021.MD.0001	Исходные технические требования на ДГУ	76
---------------------------------------	---	----

