

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

ОКБ «ГИДРОПРЕСС»



БЕЛОРУССКАЯ АЭС

Блоки 1, 2

ГАЙКОВЁРТ ГЛАВНОГО РАЗЪЁМА РЕАКТОРА

Исходные данные

BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001

(На 16 листах)

456313 Def 28.11.2012



УТВЕРЖДАЮ

Главный конструктор-  
начальник отделения

В.Я. Беркович  
26.11.12

БЕЛОРУССКАЯ АЭС

Блоки 1, 2

ГАЙКОВЁРТ ГЛАВНОГО РАЗЪЁМА РЕАКТОРА

Исходные данные

BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001

(На 16 листах)

Начальник отдела

22.11.12

О.В. Титов

Начальник отдела

26.11.12

И.Г. Щекин

Начальник отдела

26.11.12

А.А. Диденко

Ведущий конструктор

26.11.12

А.А. Пантюхин

Заместитель главного конструктора-  
начальника отделения

26.11.12  
М.П. Никитенко

Начальник отдела

21.11.12 А.Е. Четвериков

Начальник бюро

20.11.12 А.М. Ромашков

Проверил

08.11.12 А.В. Гуличев

Разработал

08.11.12 Л.С. Следкова

Нормоконтроль

26.11.12 Т.В. Шайкина

456313 Def 28.11.2012

ОКБ «ГИДРОПРЕСС»	Исходные данные	Изм. 26.11.12
------------------	-----------------	------------------

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение ..... 4

2 Назначение изделия ..... 5

3 Технические характеристики ..... 6

4 Требования к материалам и комплектующим изделиям ..... 8

5 Обеспечение качества ..... 9

Приложение А Применяемые правила и нормы ..... 10

Приложение Б Основные показатели для разработки гайковёрта ..... 11

Приложение В Параметры окружающей среды при эксплуатации  
гайковёрта ..... 12

Перечень принятых сокращений ..... 13

Список литературы ..... 14

Ссылочные нормативные документы ..... 15

Лист регистрации изменений ..... 16

456313 Def 28.11.2012

Файл: BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001\_&\_F=0

ОКБ «ГИДРОПРЕСС»	Исходные данные	Изм. 26.11.12
------------------	-----------------	------------------

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 В настоящем документе представлены исходные данные, необходимые для выбора Заказчиком подрядных организаций для изготовления и поставки гайковёрта главного разъёма реактора (далее - «гайковёрт ГРР»).

1.2 Гайковёрт ГРР предназначен для Белорусской АЭС, где планируется сооружение двух энергоблоков с ВВЭР номинальной тепловой мощностью реакторов 3200 МВт каждый.

1.3 Заказчиком гайковёрта ГРР для АЭС является ОАО «НИАЭП».

1.4 Проектирование, изготовление, приёмка и поставка гайковёрта ГРР должны осуществляться в соответствии с требованиями норм и стандартов, действующих в Российской Федерации, при соблюдении обязательных требований национальных нормативных документов и стандартов, действующих в Белоруссии и применяемых на дату подписания соответствующего Соглашения между Заказчиком и Поставщиком.

1.5 Перечень основной нормативной документации, которой необходимо руководствоваться при разработке гайковёрта, приведён в Приложении А.

456313  
28.11.2012

BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001	4
---------------------------------------	---



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»	Исходные данные	Изм. 26.11.12
------------------	-----------------	------------------

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.1 Гайковёрт ГРР предназначен для:

- осуществления автоматической контролируемой одновременной вытяжки всех шпилек на заданную величину при разуплотнении и уплотнении фланцевого соединения ГРР с обеспечением при уплотнении одинаковой (в пределах допуска) проектной вытяжки шпилек;
- свинчивания и завинчивания гаек шпилечных соединений ГРР после вытяжки шпилек;
- завинчивания и вывинчивания шпилек из гнезд фланца корпуса реактора;
- автоматизированного измерения величины удлинения шпилек с регистрацией замеренных величин;
- транспортирования элементов уплотнения ГРР (шпилек, гаек и шайб) при сборке-разборке реактора.

2.2 В процессе эксплуатации реактора для выполнения ТО и Р оборудования и осуществления операций по перегрузке топлива проводят разуплотнение фланцевого соединения ГРР, используя гайковёрт ГРР. По окончании ТО и Р и перегрузки топлива проводят уплотнение фланцевого соединения ГРР также с применением гайковерта ГРР.

Затягивание или ослабление фланцевого соединения ГРР осуществляют путём одновременной вытяжки всех шпилек заданным усилием на заданную величину удлинения с последующим завинчиванием или свинчиванием гаек.

После разуплотнения ГРР шпильки вывинчивают из фланца корпуса реактора, используя специальные устройства в комплекте гайковёрта ГРР, а перед уплотнением ГРР – завинчивают во фланец корпуса реактора с помощью этих же специальных устройств.

Шпильки, гайки и шайбы транспортируют из бетонной шахты реактора или в шахту реактора с помощью гайковёрта ГРР, который имеет устройства для их удержания.

Надёжность завинчивания гаек должна контролироваться по величине удлинения шпилек узла уплотнения, приведённой в Приложении Б.

4563,13 Def 28.11.2012

BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001	5
---------------------------------------	---



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»	Исходные данные	Изм. 26.11.12
------------------	-----------------	------------------

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 По классификации /1/ гайковёрт ГРР относится к классу безопасности 4.

3.2 По классификации /2/ гайковёрт ГРР относится к категории сейсмостойкости III.

3.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током гайковёрт ГРР должен удовлетворять требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.4 Климатическое исполнение гайковёрта ГРР – УХЛ, категория размещения 4 по ГОСТ 15150-69.

3.5 Гайковёрт ГРР должен использовать электрическую энергию от общестанционной системы:

- напряжение электросети, В  $380^{+19}_{-38}, 220^{+11}_{-22}$ ;
- частота тока, Гц  $50 \pm 1$ .

3.6 Требования к параметрам окружающей среды при эксплуатации гайковёрта ГРР приведены в Приложении В.

3.7 Значения основных показателей для разработки гайковёрта ГРР приведены в Приложении Б.

3.8 Габаритные размеры составных частей гайковёрта ГРР должны быть рассчитаны на перемещение изделия в центральный зал блока АЭС через транспортный шлюз с размерами поперечного сечения  $3400 \times 6485$  мм и возможность размещения гайковёрта ГРР в условиях затеснённости бетонной шахты реактора для использования по прямому назначению.

3.9 Гайковёрт ГРР должен включать в себя:

- опору кольцевую;
  - систему гидравлических домкратов для одновременной вытяжки всех шпилек ГРР;
  - устройства для контроля и регистрации величины усилия вытяжки шпилек, измерения удлинения шпилек при вытяжке и величины момента затяга гаек;
  - устройства для фиксации шпилек в гайковёрте;
  - системы автоматического завинчивания (свинчивания) гаек на шпильки ГРР;
  - систему гидравлическую;
  - оборудование электрическое;
  - центральный пульт управления с блоком питания, управления и контроля;
  - компьютер;
  - устройства для автоматического вывинчивания и завинчивания шпилек ГРР;
  - стенд для испытания, настройки, хранения и технического обслуживания гайковёрта;
  - стенд для хранения гайковёрта со шпильками;
  - тележку для транспортирования шпильки;
  - комплект грузоподъёмных устройств (траверсу для транспортирования половины гайковёрта со шпильками, стропы, захваты и т.п.);
  - кронштейны системы центровки в шахте бетонной реактора;
  - комплект запасных частей, инструмент и принадлежности для гайковёрта;
  - комплект сменных частей;
  - комплект монтажных частей;
  - другие части вспомогательного назначения - по усмотрению разработчика.
- 3.10 Гайковёрт ГРР и его составные части должны иметь показатели долговечности:
- срок службы гайковёрта - 65 лет;
  - ресурс - 8000 ч;
  - время восстановления – не более 50 ч.

4563.13 Def 28.11.2012

BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001	6
---------------------------------------	---

ОКБ «ГИДРОПРЕСС»	Исходные данные	Изм. 26.11.12
------------------	-----------------	------------------

3.11 Транспортирование гайковёрта ГРР в реакторном зале должно осуществляться краном мостовым электрическим кругового действия. Установка гайковёрта на ГРР должна выполняться с помощью траверсы универсальной и направляющих системы центровки блока верхнего в бетонной шахте реактора. Опора кольцевая и опоры стенов для выполнения требований транспортабельности могут быть выполнены из нескольких сегментов.

3.12 Комплект кабелей служит для подачи электропитания от электросети АЭС к гайковёрту ГРР, а также для передачи сигналов от датчиков гайковёрта к аппаратуре контроля и управления.

Кабели должны быть рассчитаны на работу в условиях воздействия гамма излучения мощностью дозы до 1,0 Гр/ч.

Кабели должны быть выполнены из негорючих и не распространяющих горение материалов.

Длина кабелей определяется конструктивно.

3.13 Эргономические требования к гайковёрту ГРР должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ 23000-78.

Уровень шума при работе гайковёрта ГРР не должен превышать 70 дБ на рабочем месте оператора.

3.14 Подверженные коррозии поверхности должны иметь защитные покрытия, выполненные на предприятии-изготовителе. Защитные лакокрасочные покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51102-97.

456313 *Ref* 28.11.2012

BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001	7
---------------------------------------	---



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»	Исходные данные	Изм. 26.11.12
------------------	-----------------	------------------

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ И КОМПЛЕКТУЮЩИМ ИЗДЕЛИЯМ

4.1 Для изготовления гайковерта ГРР должны быть использованы материалы и полуфабрикаты:

- удовлетворяющие требованиям, указанным в рабочих чертежах;
- имеющие сертификаты предприятий-поставщиков, подтверждающие их качество, свойства в соответствии с требованиями стандартов;
- прошедшие входной контроль на предприятии-изготовителе;
- обеспечивающие возможность дезактивации.

456313 Def 28.11.2012

BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001	8
---------------------------------------	---



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»	Исходные данные	Изм. 26.11.12
------------------	-----------------	------------------

## 5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА

5.1 Разработчик изделия должен обеспечить качество разработки изделия в соответствии с действующими у заказчика требованиями по обеспечению качества.

5.2 Предприятие-изготовитель должно обеспечить качество изготовления изделия и его составных частей в соответствии с рабочей документацией в рамках действующей у предприятия-изготовителя системы обеспечения качества.

5.3 Контроль качества должен осуществляться согласно программе обеспечения качества, действующей у заказчика, а также требованиям контракта (договора) на поставку.

4563.13 Def 28.11.2012

BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001	9
---------------------------------------	---

ОКБ «ГИДРОПРЕСС»	Исходные данные	Изм. 26.11.12
------------------	-----------------	------------------

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### Применяемые правила и нормы

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ Р 8.596-2002	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
ГОСТ Р 12.1.019-2009	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ Р 15.201-2000	Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство
ГОСТ Р 51102-97	Государственный стандарт Российской Федерации. Покрытия полимерные защитные дезактивируемые. Общие технические требования
ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования
ГОСТ 12.1.003-83	Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.049-80	Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
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 23000-78	Система «человек-машина». Пульты управления. Общие эргономические требования
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования
ГОСТ 29075-91	Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования
НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97)	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций ОПБ-88/97
НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций

456313 Def 28.11.2012

BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001	10
---------------------------------------	----



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»	Исходные данные	Изм. 26.11.12
------------------	-----------------	------------------

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

### Основные показатели для разработки гайковёрта

Наименование показателя	Значение
Основные параметры главного разъёма реактора	
Наружный диаметр фланца крышки реактора, мм	4580
Наружный диаметр эллипсоида крышки корпуса, мм	3920
Диаметр окружности расположения шпилек, мм	4264
Количество шпилек, шт.	54
Основная резьба шпильки, мм	M170x6
Резьба для обеспечения вытяжки шпильки, мм	S160x6
Основные параметры гайковёрта	
Тип гайковёрта:	гидравлический электрический
- по способу вытяжки шпилек	
- по способу вывинчивания-завинчивания шпилек и затяжки гаек	
Количество одновременно вытягиваемых шпилек, шт.	54
Максимальное усилие, развиваемое каждым гидравлическим домкратом, кН, не менее	8000
Крутящий момент затяжки гаек, Н·м, не менее	5
Крутящий момент завинчивания шпилек, Н·м, не менее	250
Крутящий момент вывинчивания шпилек, Н·м, не менее	600
Расчётная величина удлинения шпилек при вытяжке, мм	2,2±0,1
Отклонение от номинального усилия вытяжки шпилек, %	±2
Время разуплотнения, включая операции по монтажу на реактор и демонтажу, ч, не более	4
Время уплотнения, включая операции по монтажу на реактор и демонтажу, ч, не более	5
Масса, кг, не более:	
- гайковёрта в сборе;	55000
- составных частей	20000
Габаритные размеры	пункт 3.8

456313 Def 28.11.2012

BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001	11
---------------------------------------	----



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»	Исходные данные	Изм. 26.11.12
------------------	-----------------	------------------

# **ПРИЛОЖЕНИЕ В**

(обязательное)

## **Параметры окружающей среды при эксплуатации гайковёрта**

Наименование параметра	Значение
Температура воздуха в районе расположения ГРП после расхолаживания РУ, °С, не более	30
Температура поверхности оборудования, °С, не более	45
Давление, МПа, абсолютное	0,097 - 0,103
Относительная влажность (при температуре 25 °С), %, не более	90
Объёмная активность, Бк/м <sup>3</sup> , не более	7,4·10 <sup>7</sup>
Мощность поглощённой дозы, Гр/ч, не более	1,0

456313 Def 28.11.2012

ОКБ «ГИДРОПРЕСС»	Исходные данные	Изм. 26.11.12
------------------	-----------------	------------------

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АЭС	- атомная электрическая станция
ВВЭР	- водо-водяной энергетический реактор
ГРР	- главный разъем реактора
РУ	- реакторная установка
ТО и Р	- техническое обслуживание и ремонт

456313 Def 28.11.2012

BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001	13
---------------------------------------	----

ОКБ «ГИДРОПРЕСС»	Исходные данные	Изм. 26.11.12
------------------	-----------------	------------------

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ-88/97). НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97). Москва, 1997.

2 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций. НП-031-01. Москва, 2001.

456313 Def 28.11.2012

BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001	14
---------------------------------------	----



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»	Исходные данные	Изм. 26.11.12
------------------	-----------------	------------------

## ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения, листа разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ Р 8.596-2002	Приложение А
ГОСТ Р 12.1.019-2009	Приложение А
ГОСТ Р 15.201-2000	Приложение А
ГОСТ Р 51102-97	п. 3.14, Приложение А
ГОСТ 9.014-78	Приложение А
ГОСТ 12.1.003-83	Приложение А
ГОСТ 12.1.004-91	Приложение А
ГОСТ 12.2.007.0-75	п. 3.3, Приложение А
ГОСТ 12.2.049-80	п. 3.13, Приложение А
ГОСТ 14192-96	Приложение А
ГОСТ 15150-69	п. 3.4, Приложение А
ГОСТ 23000-78	п. 3.13, Приложение А
ГОСТ 23170-78	Приложение А
ГОСТ 29075-91	Приложение А

456313 Def 28.11.2012

BLR1.B.132.&.0UJA&&.FJA&&.021.YD.0001	15
---------------------------------------	----

[illegible]

456313 Def 28, 1, 2012