

Россия

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«АТОМСТРОЙЭКСПОРТ»

АЭС «КУДАНКУЛАМ»
Блок 3, 4

ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
на разработку
крана мостового электрического кругового действия
г/п 350(190)/32/2х10+10 т

Шифр пакета	-		
Номер документа	Всего листов	Дата	Ревизия
R01.KK34.UJA.FCA.TMT.TT.WD001	52	04.2015	0
Инвентарный № 4603	Файл: R01 KK34 UJA FCA TMT TT WD001=r0	Регистрационный №	

Номер контракта	-
-----------------	---



АО «АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ»

Титул

АЭС «КУДАНКУЛАМ»

Блок 3, 4

Название
пакета и
документа

ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
на разработку
крана мостового электрического кругового
действия г/п 350(190)/32/2х10+10 т

Шифр пакета

-

Номер документа

Всего листов

Дата

Ревизия

R01.KK34.UJA.FCA.TMT.TT.WD001

52

04.2015

0

Инвентарный №

7603

Файл: R01 KK34 UJA FCA TMT TT
WD001=r0

Регистрационный №

Номер контракта

-

В.Г. Буканов

С.А. Чернов

М.Л. Клоницкий

Главный инженер
проекта

Главный инженер
Генерального проектировщика
по тепломеханической
технологии АС

Заместитель директора по
проектированию АЭС
«Куданкулам»

Дата

Подпись

Дата

Подпись

Дата

Подпись

04.2015

04.2015

04.2015

Продолжение титульного листа

АЭС "Куданкулам" блок 3,4

Исходные технические требования на
разработку крана мостового электрического
кругового действия

г/п 350(190)/32/2x10+10 т

R01.KK34.UJA.FCA.TMT.TT.WD001

Ревизия 0

Нормоконтролер

О.Ю. Цой

Главный инженер БКП-6

Л.А. Копейко

Начальник БКП-6

З.С. Казачкова

Начальник БКП-2

С.Л. Белохин

Начальник БКП-3

Г.Г. Саркис

и.о. Начальник БКП-5

В.Б. Морозов

Начальник ПТООС

А.М. Осокин

Начальник ОТТ и МРР

Д.А. Шибанов

Начальник группы

А.В. Мурышкин

Ведущий инженер

К.С. Яковлев

ОАО «Атомэнергoproект»	
Фонд оперативного хранения	
Инв. №	4603
Взам. №	
Дата	20.04.2015
Подпись	



СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и область применения	4
2 Техническое обоснование разработки.....	4
3 Основные характеристики.....	4
4 Условия и режимы работы.....	6
5 Специальные требования.....	7
6 Требования по эксплуатации.....	26
7 Требования по представляемой информации.....	27
8 Требования по упаковке, транспортированию и хранению.....	29
9 Рекомендации по перечню организаций, обеспечивающих формирование информации по указанным требованиям.....	29
10 Рекомендации по предполагаемому заводу-изготовителю.....	29
Приложение А (обязательное) Параметры окружающей среды под герметичной оболочкой.....	30
Приложение В (обязательное) Спектры ответов от особых динамических воздействий.....	34
Приложение С (обязательное) Нагрузки на строительные конструкции от крана мостового электрического кругового действия г/п 350(190)/32/2х10+10 т.....	42
Приложение D (обязательное) Эскиз вилки главного подъема.....	45
Приложение E (обязательное) Присоединительные размеры серьги траверсы...	46
Приложение F (обязательное) Перечень нормативных документов.....	47
Перечень принятых сокращений.....	50
Лист рассылки документа.....	51
Лист ревизии.....	52

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	3



1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Кран мостовой электрический кругового действия 30(40)FCA07AE071 (далее по тексту кран) предназначен для выполнения транспортно-технологических операций, в том числе ядерноопасных (включая операции по транспортировке контейнера с отработавшим ядерным топливом и чехла транспортного со свежим ядерным топливом).

1.2 Кран используется в период эксплуатации АЭС, включая, текущий и капитальный ремонт и реконструкцию, а также для выполнения подъемных транспортных операций при строительно-монтажных работах и снятия блока с эксплуатации по демонтажу оборудования из здания реактора.

1.3 Потребность – 1 комплект на один блок. Кран имеет коды по системе KKS:

- 30FCA07AE071 на 3-й блок;
- 40FCA07AE071 на 4-й блок.

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ

2.1 Настоящие исходные технические требования на оборудование разработаны для проведения конкурсных процедур по закупке оборудования для энергоблоков 3, 4 АЭС «Куданкулам».

3 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Параметры и характеристики крана представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование параметра	Величина			
Механизм главного подъема				
Грузоподъемность, т:				
- на вилке при монтаже	350			
- на вилке при эксплуатации	190			
Скорость подъема и опускания, м/с (м/мин):				
- максимальная с грузом	0,0167 (1,0)			
- максимальная без груза	0,05 (0,3)			
- минимальная	0,0017 (0,102)			
Высота подъема (350 т и 190 т), м	22			
Механизмы вспомогательного подъема				
Место установки	Консоль тележки	Портал крана	Грузовая тележка крана	
Грузоподъемность, т	10	10	32	10
Скорость подъема и опускания, м/с (м/мин):				
- максимальная	0,13(8)	0,13(8)	0,12(7)	0,13(8)
- минимальная			0,005(0,3)	
Скорость передвижения, не более, м/с (м/мин):	-	0,13 (8)	-	-

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	4



Наименование параметра	Величина			
Высота подъема, максимальная, м	20	20	20	43
Механизм передвижения грузовой тележки				
Скорость передвижения, м/с (м/мин):				
- максимальная	0,267(16,0)			
- минимальная	0,005 (0,3)			
Механизм передвижения крана				
Угол поворота крана в любом одном направлении от заданного положения, град	370			
Скорость передвижения, м/с (м/мин):				
- максимальная	0,283(17)			
- минимальная	0,005 (0,3)			
Механизмы вилки г/п 350(190) т				
Частота вращения вилки, с ⁻¹ (мин ⁻¹)	0,0012(0,07)			
Исходное положение вилки	Ось выдвижной оси расположена поперек моста крана			
Угол поворота вилки с грузом в любом одном направлении от заданного положения и обратно, град	360			
Скорость выдвижения оси вилки, м/с (м/мин)	0,0033 (0,2)			
Общие параметры крана				
Установленная суммарная мощность, кВт	327			
Потребляемая мощность, кВт	212			
Напряжение, В	380 ^{+10 %} / _{-15 %}			
Частота, Гц	50±2,5 %			
Пролет (диаметр подкранового рельса), м	41,5			
Общая масса крана, не более, т	470			
Примечание – отклонение от указанных величин скоростей может составлять ±15 %.				

3.2 Кран должен иметь:

- весоизмерительную систему, позволяющую задавать массу поднимаемого груза с отображением на пульте крана;
- систему связи;
- систему торможения;
- телевизионную систему;
- приборы контроля перемещения крана, тележки, поворота вилки;
- приборы контроля нагрузки на вилке и крюке;
- подвод питания к штепсельному разъему крана для запитки траверсы и другого возможного грузозахватного оборудования.

Показания приборов должны отображаться на пульте крана.

3.3 Группа режима работы по [17]:

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	5



- крана в период строительства АЭС - А2, в период эксплуатации АЭС - А7;
- механизмов крана в период строительства АЭС - М2, в период эксплуатации АЭС - М5.

4 УСЛОВИЯ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ

4.1 МЕСТО УСТАНОВКИ И ПАРАМЕТРЫ СРЕДЫ В ПОМЕЩЕНИЯХ

4.1.1 Кран устанавливается на площадке АЭС «Куданкулам» в Индии под оболочкой реакторного здания 30(40)UJA.

4.1.2 Параметры среды под оболочкой реакторного здания в условиях нормальной эксплуатации и аварийных условиях представлены в приложении С.

4.1.3 Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности согласно [21], в котором установлен кран – Д.

4.1.4 Категория помещения по [33] – периодически обслуживаемое (II).

4.1.5 Электрическое оборудование крана, расположенное вне крана (кроме пульта управления) размещается в здании 30(40)UKC (вспомогательное реакторное здание) в помещении 30(40)UKC30R001 на отметке плюс 20,400 м (вне оболочки реакторного здания).

Параметры среды в аппаратном помещении для размещения системы управления краном следующие: температура плюс 20 ± 5 °С, влажность 80%. При отказе системы вентиляции температура может подниматься до плюс 40 °С.

4.1.6 Тип атмосферы при хранении и эксплуатации крана – III (морская).

4.1.7 Климатическое исполнение крана – ТВ, категория размещения по [18]: 1.1 – в период строительно-монтажных работах, 4.2 – при эксплуатации АЭС.

4.2 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Кран работает при монтаже (демонтаже/реконструкции) и в режиме нормальной эксплуатации АЭС.

4.2.1 Режимы нормальной эксплуатации

4.2.1.1 Кран работает в режиме нормальной эксплуатации АЭС, в условиях, указанных в приложении А.

4.2.1.2 Кран не работает в следующих условиях:

- испытание оболочки и сплинклерной системы;
- испытание оболочки на плотность и прочность в предпусковой период.

4.2.2 Режимы с нарушением нормальных эксплуатации

4.2.2.1 При возникновении режимов с нарушением нормальной эксплуатации (нарушение теплоотвода из-под оболочки) кран должен сохранять работоспособность (см. 5.4.4 и 5.4.5 настоящих ИТТ) и должна выполнять функции безопасности (см. 5.4.6 настоящих ИТТ).

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	6



4.2.3 Аварийные режимы

4.2.3.1 При возникновении аварийных режимов кран должен сохранять работоспособность (см. 5.4.4 и 5.4.5 настоящих ИТТ) и должен выполнять функции безопасности (см. 5.4.6 настоящих ИТТ).

5 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1 НОРМАТИВНАЯ БАЗА И КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

5.1.1 Кран является элементом системы нормальной эксплуатации важной для безопасности АЭС, относится к классу 1Н по классификации [1], к группе А по влиянию на безопасность по [11] и к первой категории сейсмостойкости по [3].

5.1.2 Категория обеспечения качества крана – QA1 по [5].

5.1.3 Кран должен соответствовать требованиям норм и правил, действующих в атомной энергетике, в том числе приведенных в перечне нормативных документов (см. приложение F).

5.2 ТРЕБОВАНИЯ К ВЕСОГАБАРИТНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

5.2.1 Габаритные размеры должны быть определены разработчиком крана исходя из требований настоящих ИТТ.

5.2.2 Основные габариты приближения вилки и крюков крана и их максимальные отметки должны быть приняты в соответствии с рисунками 5.1 и 5.2.

5.2.3 Размеры крана должны быть приняты с учетом запаса номинальных и критических величин и с учетом допусков на изготовление и ухудшение функционирования в связи с эксплуатационным износом.

5.3 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

5.3.1 Кран должен иметь главный подъем г/п 350(190) т (350 т - для выполнения монтажных операций, 190 т – для перемещения грузов во время эксплуатации АЭС), оборудованный грузозахватной вилкой (в соответствии с рисунками 5.1, 5.2).

5.3.2 Кран должен быть оснащен механизмом вспомогательного подъема грузоподъемностью 32 т.

5.3.3 На грузовой тележке должно быть предусмотрено две электрических тали грузоподъемностью 10 т каждая, установленными на раме грузовой тележки и на консоли рамы грузовой тележки.

5.3.4 Третья электрическая таль грузоподъемностью 10 т устанавливается на портале моста (главных балках) крана и используется, главным образом, в процессе проведения ремонтных работ механизмов крана. Таль должна быть установлена и перегружать грузы вне зоны запрета (вне ШР и БВ) в соответствии с рисунком 5.3.

5.3.5 Главный подъем должен быть оснащен подвеской с грузозахватной поворотной вилкой, с электроприводом поворота и электроприводом выдвижения оси вилки.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	7

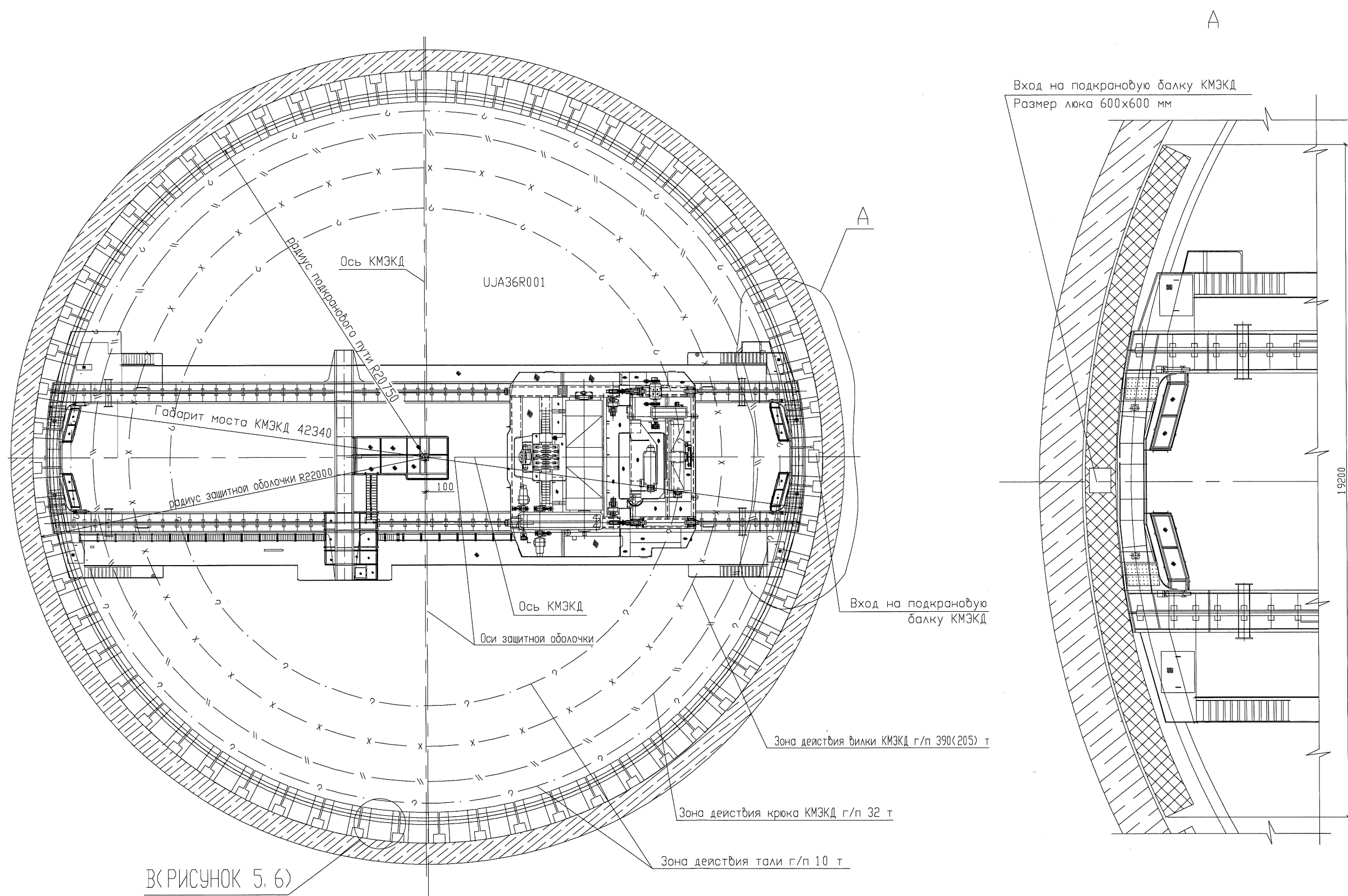
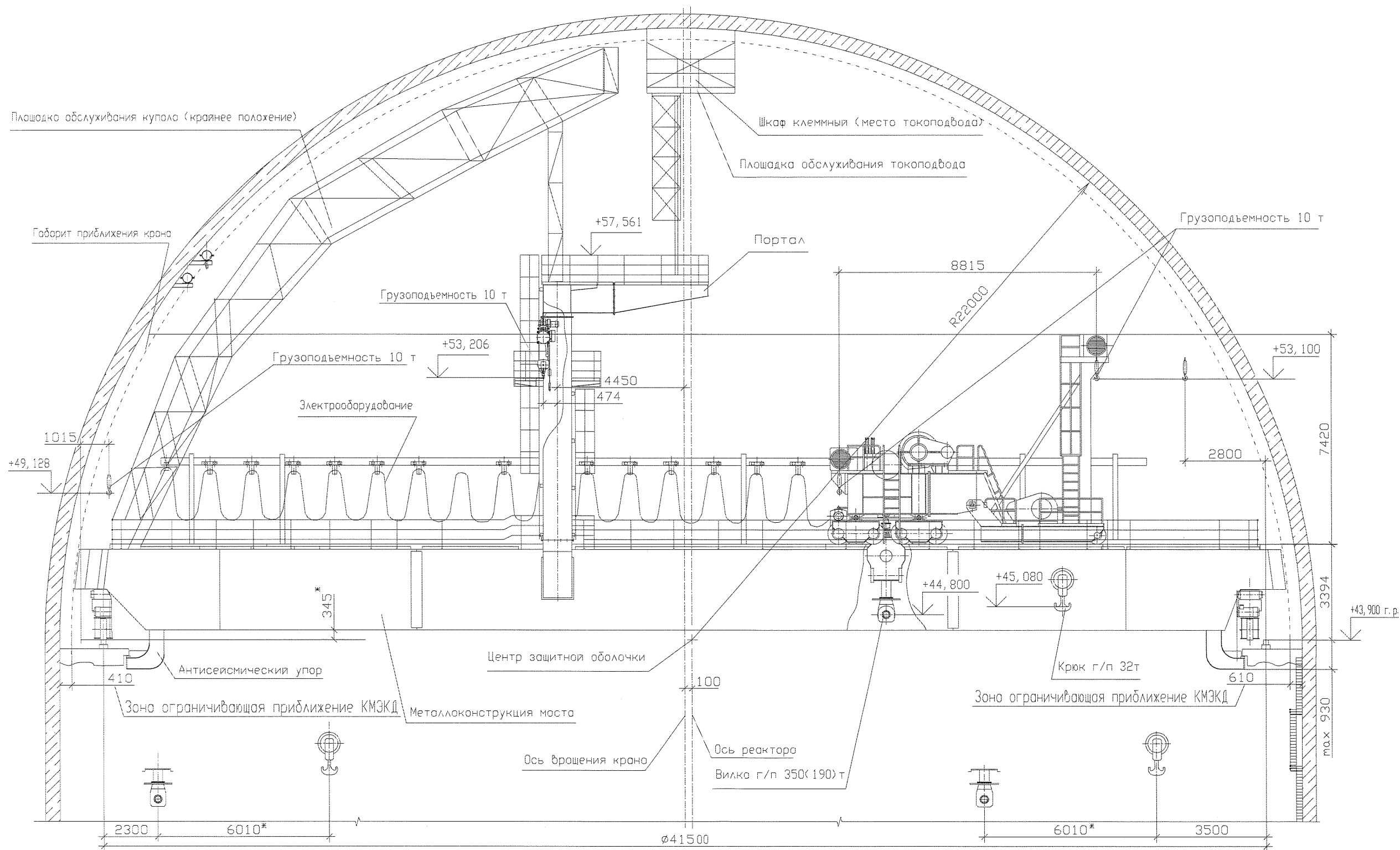


Рисунок 5.1 – Эскиз крана мостового электрического кругового действия

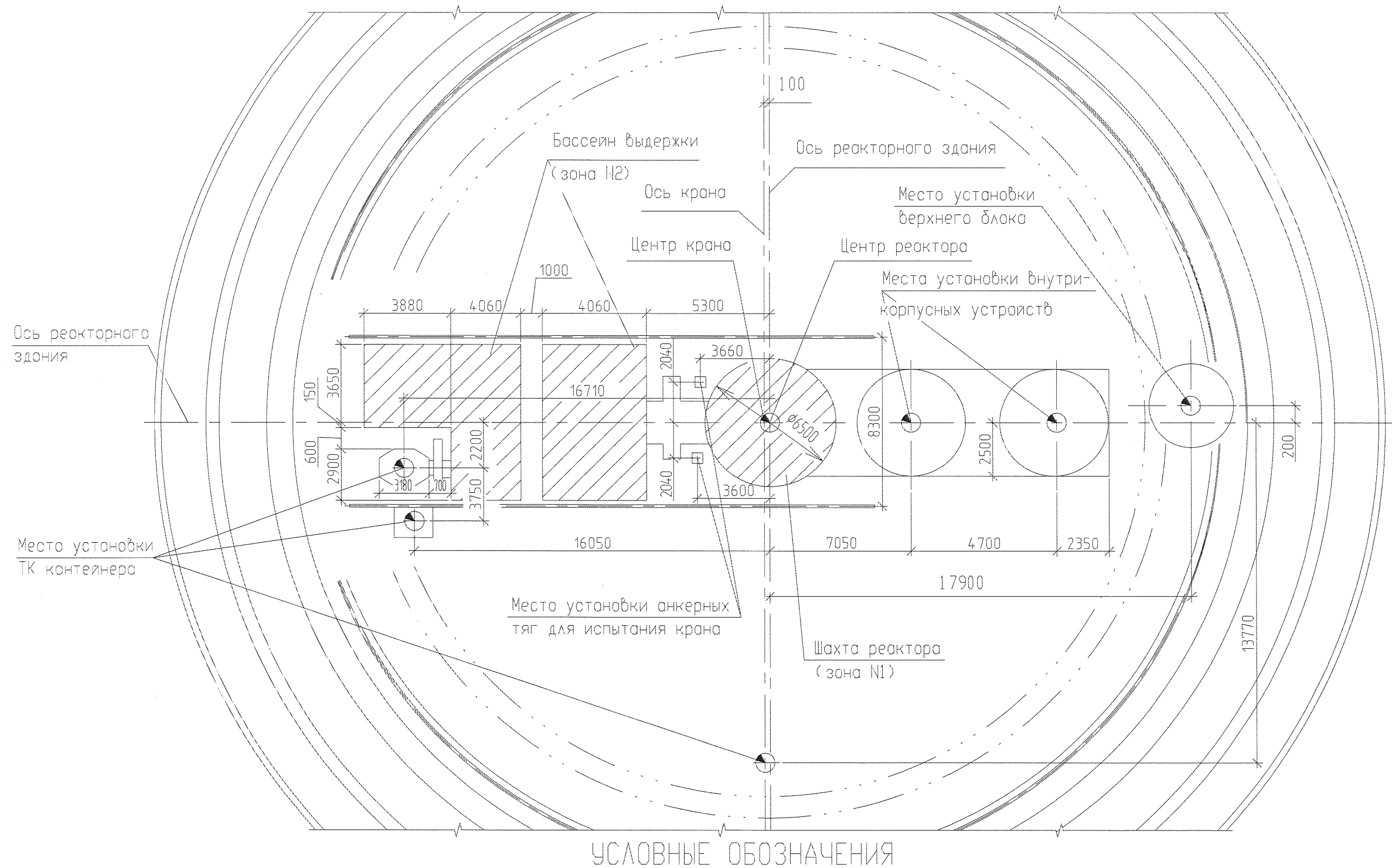
НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	8



* размер справочный уточняет разработчик крана.

Рисунок 5.2 – Разрез 1-1

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	9



- [illegible]

Рисунок 5.3 – Координатные точки наводки

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	10



5.3.6 Схема расположения ходовых колес, наибольшее допустимое давление ходового колеса на подкрановый рельс, допуск на установку рельса, нагрузки от рельса на строительные конструкции, их направление определяются разработчиком крана. Конструкция тележки ходовых колес крана должна обеспечивать движение крана по круговому рельсу без перекосов (для ходовых колес должен быть предусмотрен развал).

5.3.7 Тип подкранового рельса выбирается разработчиком крана.

5.3.8 Габарит подвески г/п 350(190) т в плане должен вписываться в КОБВ (в соответствии с рисунком 5.4) и обеспечивать погружение на отметку +27,515 (отметка может быть уточнена на стадии ТЗ на кран). Канаты подвески г/п 350(190) т при погружении чехла транспортного для «свежего» топлива в КОБВ должны вписываться в КОБВ с зазором минимум 100 мм.

5.3.9 Размеры вилки г/п 350(190) т определяет разработчик крана исходя из требований настоящих ИТТ. Для возможности стыковки с оборудованием РУ присоединительные размеры вилки г/п 350(190) т должны соответствовать Приложению D. Изменение размеров должно быть согласовано с Генпроектировщиком АЭС и Генконструктором РУ.

5.3.10 Вилка г/п 350(190) т должна обеспечивать стыковку с серьгой траверс (см. Приложение Е).

5.3.11 Кран должен:

а) исключать возможность передачи усилий температурного расширения крана на оболочку через рельс (передача температурной нагрузки от моста крана – только по трению);

б) сохранять работоспособность при допустимой величине крена реакторного здания до 3/1000 в условиях особых воздействий (в соответствии с [8]);

с) сохранять работоспособность при крене здания 1/1000 в нормальных условиях эксплуатации, при этом должно быть исключено (в соответствии с [8]):

- 1) соударение грузовой тележки с оболочкой здания;
- 2) соударение груза с оболочкой здания и перекрытием;
- 3) падение крана, его отдельных частей и груза;
- 4) неконтролируемый запуск и перемещение механизмов крана.

5.3.12 Система смазки.

5.3.12.1 Использовать огнестойкое синтетическое масло. Температура самовоспламенения масла должна быть не ниже +350 °С, температура вспышки масла - не ниже +270...+280 °С.

5.3.12.2 Попадание смазочных материалов на отметку обслуживания реакторного зала должно быть исключено. В проекте крана должны быть описаны конструктивные меры по исключению протечек масла.

5.3.13 Вход на кран должен осуществляться с площадки для ревизии ходовой части крана, располагаемой в оболочке реакторного здания на отметке установки подкранового рельса.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	11

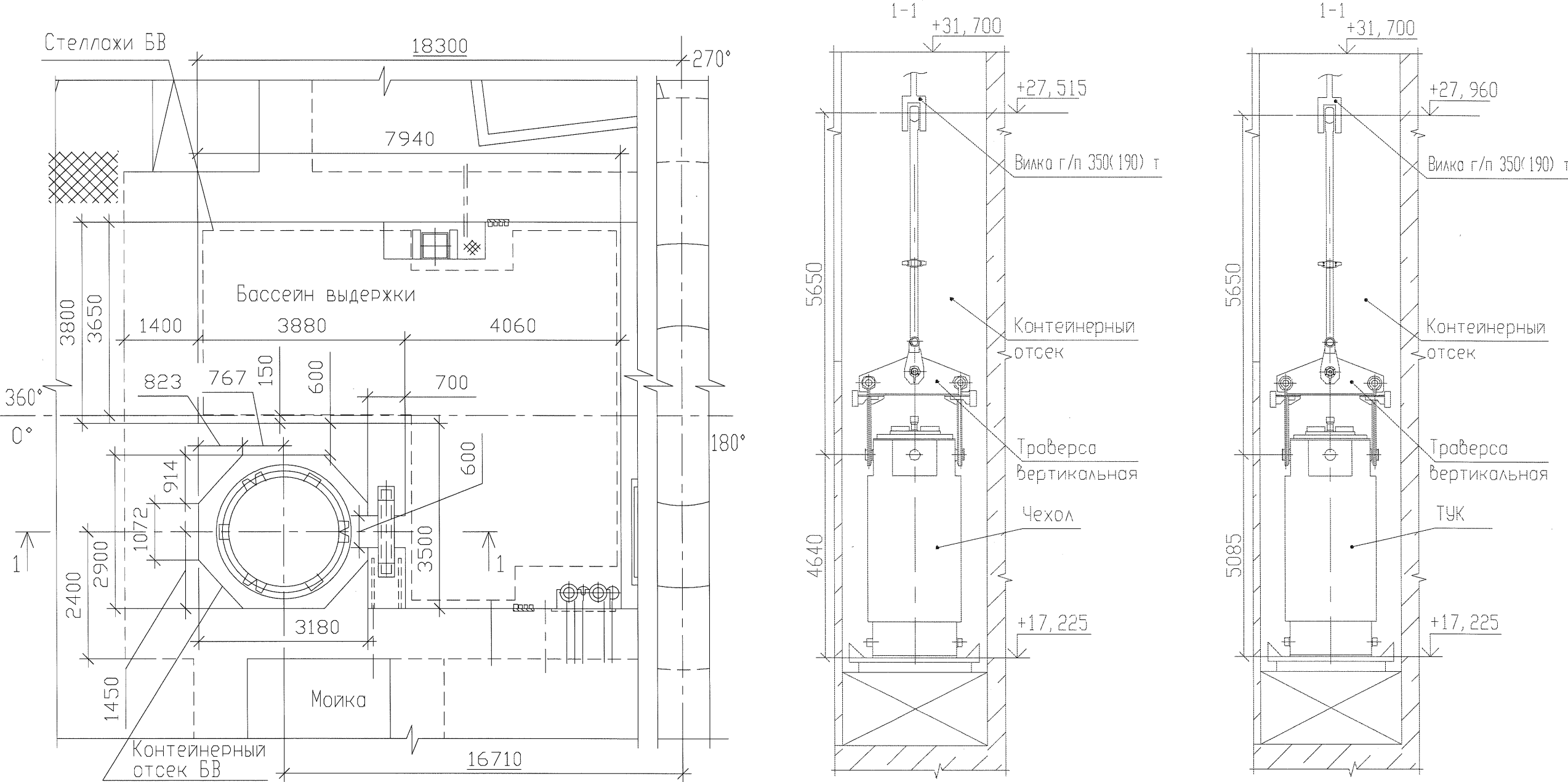


Рисунок 5.4 – Контейнерный отсек БВ

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	12



5.3.14 При внешних динамических воздействиях, перечисленных в п.4.2.2, должны быть предусмотрены устройства, предотвращающие сход тележки с моста крана и сход моста крана с кругового рельса, а также ложное срабатывание механизмов крана и исключены неконтролируемые и самопроизвольные его перемещения.

5.3.15 Конструкция крана должна обеспечивать производство всех видов работ технического обслуживания и ремонтных работ крана с применением средств механизации крана. Перечень и периодичность всех видов технического обслуживания и ремонтных работ крана должны быть указаны в техдокументации завода-изготовителя на кран.

5.3.16 Оборудование, установленное на кране, должно быть работоспособно при параметрах окружающей среды (см. подраздел 4.1 и приложение А) в различных режимах.

5.3.17 Для обслуживания внутренней поверхности купола оболочки реакторного здания на кране предусмотреть площадку обслуживания купола, геометрически повторяющую купол оболочки.

5.3.18 Для всех механизмов крана должно быть предусмотрено плавное регулирование скоростей. Диапазон регулирования должен располагаться в пределах от 1:10 до 1:20. Согласно [11] возникающие при пуске, остановке и переходе с одной скорости на другую ускорения (замедления) не должны превышать $0,15 \text{ м/с}^2$ для горизонтальных перемещений и $0,05 \text{ м/с}^2$ для вертикальных перемещений груза. При включении механизмов крана должно быть исключено его заклинивание.

5.3.19 В конструкции крана должен быть предусмотрен переход механизмов крана на пониженную скорость при их подходе к крайним положениям.

5.3.20 Кран должен обеспечивать транспортирование ТУК, чехла транспортного с ЯТ и других грузов без ударов и толчков. Перегрузки, возникающие при транспортировании не должны превышать $3g$, включая транспортирование при особых воздействиях, перечисленных в п. 4.2.2.

5.3.21 Кран должен быть оснащен ограничителями грузоподъемности с регистратором параметров работы крана. Во время работы на подъем ОГП автоматически должны отключать соответствующий механизм подъема при превышении номинальной грузоподъемности на 10 %, а для главного подъема и при работе на спуск в случае снижения нагрузки до величины менее веса подвески без груза. На дисплее пульта управления должна быть обеспечена индикация текущего веса поднимаемого груза.

5.3.22 На пульте управления краном должна быть предусмотрена индикация положения в плане и по высоте главного и вспомогательного подъема, поворота вилки грузовой подвески главного подъема, положения сторон моста и тележки.

5.3.22 Кран должен быть оснащен устройством для регистрации параметров, необходимых для записи и оценки фактических режимов работы как крана ОИАЭ, так и его отдельных механизмов.

5.3.23 Механизм главного подъема должен иметь аварийный тормоз, действующий на барабан. Аварийный тормоз должен использоваться, только если другие средства торможения являются неработающими.

5.3.24 В период строительно-монтажных работ на АЭС скорости механизмов крана должны быть такими же, как и в период эксплуатации АЭС.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	13



5.3.25 В конструкции крана предусмотреть площадки, лестницы, ограждения, механические и электрические блокировки и т.п., обеспечивающие безопасный доступ к механизмам, предохранительным устройствам и электрооборудованию.

5.3.26 Максимальный уровень шума от крана должен составлять не более 80 дБ при замере с расстояния 1 м от крана или его защитной конструкции.

5.3.27 Конструкция и элементы крана должны быть легко деактивируемые и не иметь застойных и труднодоступных для деактивации зон, а также застойных зон для скапливания радиолитического водорода.

5.3.28 Конструкция крана в случае прекращения подачи электропитания должна исключить возможность падения груза и неконтролируемого перемещения механизмов [19] и груза.

5.3.29 Главный подъем кругового крана, используемый для транспортирования топлива, должен включать два независимых каната. При обрыве одного каната должна быть обеспечена остановка движения крана и груза.

5.3.30 Механизмы главного подъема, вспомогательного подъема, передвижения тележки и передвижения крана должны быть оборудованы дополнительно аварийными ручными приводами для спуска и горизонтального перемещения груза, в каждой из следующих ситуаций: потеря электроснабжения, потеря движущего крутящего момента, механические неисправности.

5.3.31 Аварийные ручные приводы механизмов крана должны обеспечивать собственное торможение механизма и иметь приспособления для безопасного освобождения основных тормозов (тормоза) механизмов.

5.3.32 Обеспечить возможность ремонта ходовой части тележки с площадки крана.

5.3.33 Эксплуатационные испытания крана должны проводиться со смещением от центра (в соответствии с рисунком 5.5) с использованием анкерных тяг. Схема испытания крана должна входить в проект крана. Схема должна быть согласована с надзорными органами.

В период строительства АЭС допускается проводить испытание крана контрольными грузами.

5.3.34 Ось вращения вилки должна совпадать с осью подъема (опускания) самой подвески с точностью не менее $\pm 2,5$ мм.

5.3.35 Отклонение от горизонтальности транспортируемого оборудования реактора, подвешенного на вилке подвески, при вертикальном перемещении в любом положении по высоте и при повороте вилки на максимальный угол, не должно превышать 1 мм на диаметре 3600 мм.

5.3.36 Подъем и опускание груза должны осуществляться без отклонения вертикальной оси подъема в горизонтальной плоскости.

5.3.37 Кран должен перемещаться по круговому рельсу кранового пути, располагающегося под оболочкой реакторного здания.

5.3.38 Крановый путь должен соответствовать требованиям [11] и [12].

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	14

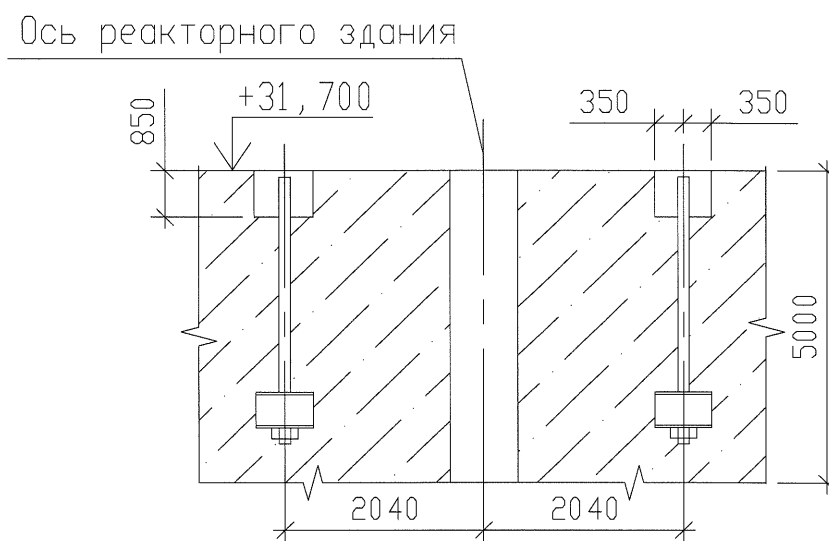


Рисунок 5.5 – Анкерные тяги для испытания крана

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	15



5.3.39 Конструкция кругового рельса должна предусматривать возможность восстановления исходной геометрии (рихтовка) с учетом условий работы и воздействий, оговоренных в подразделах 4.1 и 5.4. Это должно быть учтено в конструкции рельсовых путей.

5.3.40 Конструкция рельсового пути должна обеспечивать:

- равномерное распределение вертикальной нагрузки на два ребра опорной консоли подкранового пути, расположенные по R20495 мм и R20555 мм из центра подкранового пути. Конструкция опорной консоли в соответствии с рисунками 5.1 и 5.6;
- установку головки кранового рельса на проектную отметку плюс 43,900 м при установке верхнего пояса опорной консоли на отметку плюс 43,605 м с точностью ± 5 мм;
- возможность установки рельсового пути при уклонах верхнего пояса опорной консоли подкранового пути: 1:60 в радиальном направлении, 1:200 в кольцевом направлении.

5.3.41 В конструкции крана должны быть предусмотрены специальные антисейсмические захваты, предотвращающие отрыв и сход ходовых колес крана с крановых рельсов при внешних динамических воздействиях и их сочетаниях, указанных в подразделе 5.4.

5.3.42 Крюки всех подъемов должны быть оснащены специальной скобой, исключающей возможность самопроизвольного расцепления крюка с транспортируемым грузом.

5.3.43 Обеспечить возможность ремонта ходовой части тележки с площадки крана.

5.3.44 Конструкция узлов крана должна обеспечивать возможность их строповки при транспортировке и монтаже без применения дополнительных специальных приспособлений.

5.3.45 В схеме управления краном должна быть предусмотрена автоматическая диагностика состояния электрооборудования и механизмов крана.

5.3.46 Величина деформации оболочки:

- при преднапряжении оболочки ее радиус может уменьшиться на 15 мм;
- в процессе эксплуатации оболочки ее радиус может уменьшиться (вследствие ползучести бетона) – еще на 15...25 мм; соответствующие перемещения сверху вниз – минус 10 мм и минус 15...25 мм;
- при проведении испытаний защитной оболочки избыточным давлением радиус защитной оболочки может увеличиваться на величину до 10 мм.

Во время режима «большой» течи величина деформации оболочки составит плюс 50 мм по диаметру, вертикальные перемещения при ПА - до 20 мм (вверх).

Величина деформации оболочки в результате внешних особых воздействий составит ± 35 мм на радиус.

Перемещения при ЗПА будут выданы дополнительно.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	16

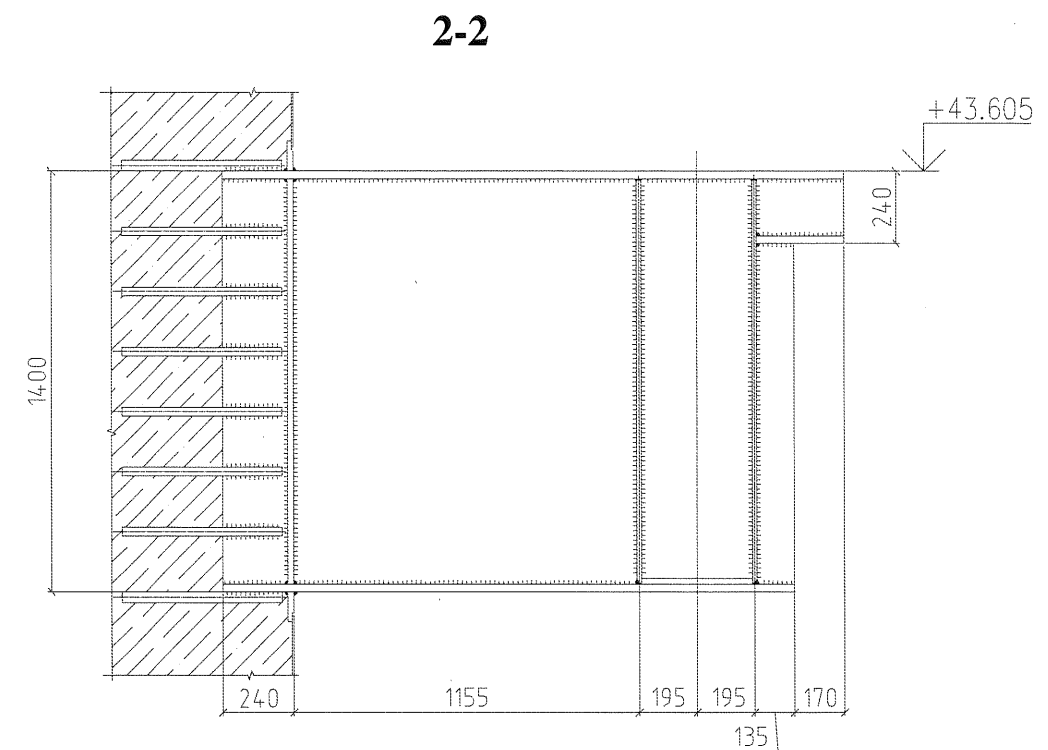
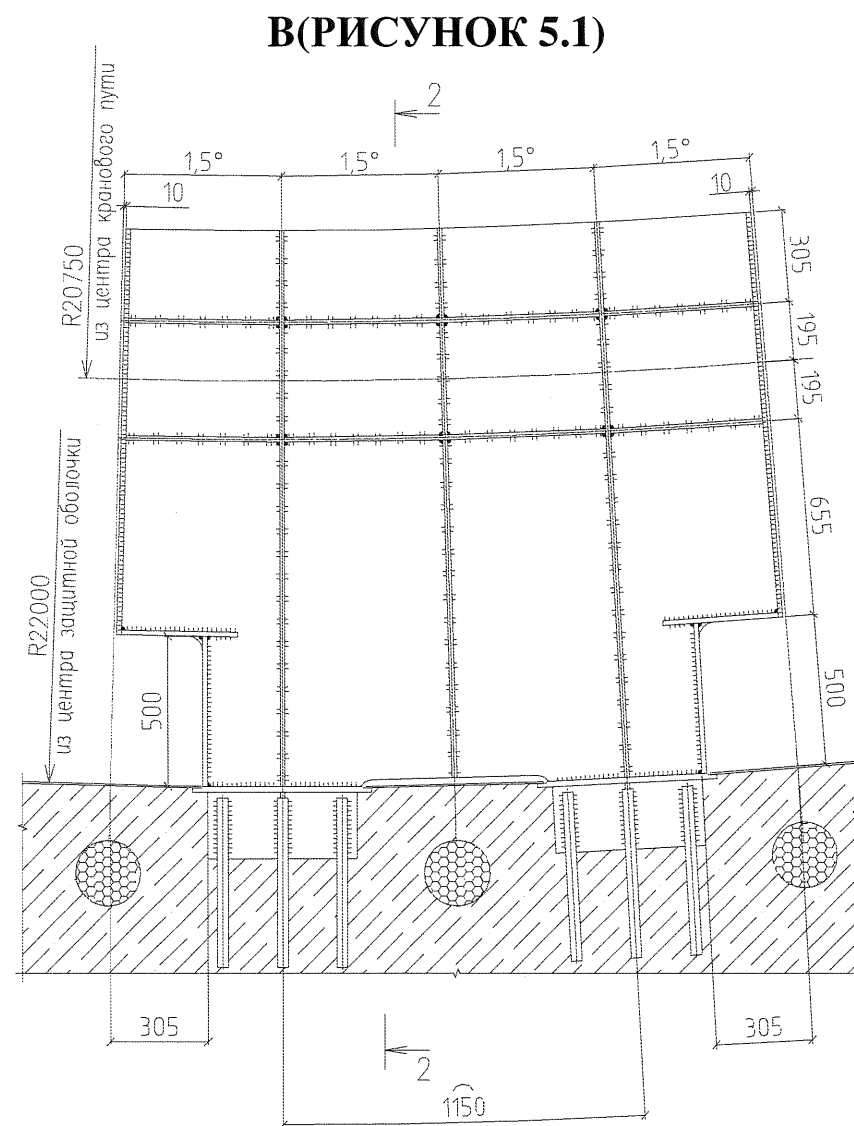


Рисунок 5.6 – Опорная консоль подкранового пути

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	17



5.4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЧНОСТИ

5.4.1 Кран должен быть рассчитан на следующие нагрузки и воздействия:

- при испытаниях крана на крюке тележки нагрузка согласно [11] раздел 7 и собственный вес крана при НЭ;
- монтажная нагрузка (груз 350 т);
- НЭ (груз 190 т) + МРЗ (или ПС, или ВУВ);
- ННЭ (груз 140 т) + МРЗ (или ПС, или ВУВ);
- НЭ (груз 140 т) + ПА+ПЗ;
- НЭ (груз 190 т) + ПЗ;
- ННЭ (груз 140 т) + ПЗ;
- НЭ (без груза) + ПА+МРЗ (или ПС, или ВУВ);
- НЭ (груз 190 т) + ЗПА;
- испытание оболочки и сплинклерной системы (без груза);
- испытание оболочки на плотность и прочность в предпусковой период (без груза).

5.4.2 При расчете крана необходимо учитывать все нагрузки, возникающие при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, а также при ПА и ЗПА.

5.4.3 Спектры ответов от особых динамических воздействий уровня ПЗ, МРЗ, ПС и ВУВ приведены в Приложении В.

5.4.4 После режима «малой течи» механическое оборудование должно сохранять полную работоспособность, а электрооборудование и система управления краном могут быть осмотрены и подвергнуты ревизии для восстановления работоспособности.

5.4.5 После прохождения режима «большой течи», ЗПА, МРЗ (или ВУВ, или ПС) должна быть произведена полная ревизия электрооборудования, механизмов и металлоконструкций крана и, при необходимости, произведен ремонт. После прохождения режима МРЗ должно быть проведено полное внеочередное техническое освидетельствование крана, согласно [11], с целью подтверждения его работоспособности и эксплуатационной надежности.

5.4.6 Во время и после прохождения МРЗ, ПС, ВУВ, прекращении электроснабжения и его возобновлении, при ошибках персонала, при пожаре, а также при сочетаниях нагрузок, указанных в п. 5.4.1, кран должен сохранять способность выполнять функции, связанные с обеспечением безопасности, а именно: исключение неконтролируемых и самопроизвольных перемещений механизмов, падения крана и его частей, а также транспортируемого груза до предельных значений масс грузов включительно (190 т), исключение ложного срабатывания механизмов крана, исключение ударного воздействия груза и элементов крана на строительные конструкции.

5.4.7 Кран должен сохранять работоспособность при землетрясении интенсивностью до ПЗ включительно и после его прохождения.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	18



5.4.8 В проекте крана должны быть предусмотрены проверка работоспособности и технические меры по восстановлению сейсмостойкости после прохождения землетрясений интенсивностью ПЗ.

5.5 ТРЕБОВАНИЯ ПО НАДЕЖНОСТИ

5.5.1 Конструкция, применяемые материалы, качество изготовления крана и его вспомогательного оборудования должны обеспечить надежную работоспособность в течение 50 лет, гарантийный срок – 2 года с момента ввода в эксплуатацию и 3 года с момента отгрузки с завода изготовителя.

5.5.2 Срок службы крана до капитального ремонта – не менее 12 лет.

5.5.3 Нарботка на отказ – 11000 циклов.

5.5.4 Периодичность технического осмотра – один раз в год.

5.5.5 Вероятность отказов крана, в том числе электрооборудования, механизмов подъема и систем управления краном, приводящих к нарушению функций, связанных с обеспечением безопасности (см. п. 5.4.6 настоящих ИТТ) не должна превышать значения 10^{-8} в год.

В состав проектной документации на кран должен быть включен расчет надежности, подтверждающий высокую надежность крана (вероятность отказа крана $<10^{-8}$ 1/год).

5.5.6 Перечень и периодичность всех видов технического обслуживания и ремонтных работ должны быть указаны в технической документации завода-изготовителя на кран.

5.5.7 Выполнить на заводе-изготовителе контрольную сборку крана, при которой также провести статические и динамические испытания согласно [11].

5.5.8 Должна предусматриваться возможность периодического контроля оборудования без разрушения конструкции. Требования к проведению периодического контроля крана, включая неразрушающий контроль, должны быть изложены в заводской инструкции на эксплуатационное испытание согласно [11].

5.6 ТРЕБОВАНИЯ К РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ

5.6.1 Кран должен быть ремонтпригодным и соответствовать современным требованиям технической эстетики и эргономики. Кран в части ремонтпригодности должен соответствовать действующим требованиям и [22].

5.6.2 Конструкция крана должна обеспечивать быстроту и легкость обслуживания и ремонта.

5.6.3 При обслуживании и ремонте крана не должны предъявляться требования к станционным системам.

5.7 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ

5.7.1 Кран должен отвечать требованиям безопасности в соответствии с [23] и требованиям по пожарной безопасности в соответствии с [20].

5.7.2 Конструкция крана, компоновка его элементов и механизмов должны обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	19



5.7.2.2 Электрическая таль для ремонта механизмов крана должна устанавливаться вне зоны над шахтой реактора (не в центре крана). Шахта реактора расположена в центре оболочки реакторного здания. Диаметр шахты реактора – 6500 мм.

5.8 ТРЕБОВАНИЯ К ПОЖАРОВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ

5.8.1 Вероятность возникновения пожара крана должна удовлетворять действующим требованиям и [20].

5.8.2 Приборы оборудования крана должны быть пожаробезопасными:

- при любых, возникающих в приборах неисправностях, они не должны быть источниками возгорания;
- корпуса приборов и отделка крана должны выполняться из негорючих либо трудногорючих материалов.

5.9 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

5.9.1 Материалы крана должны быть выбраны исходя из эксплуатационных условий, в зависимости от параметров окружающей среды в герметичной оболочке для различных условий эксплуатации, а также с учетом всех требований настоящих ИТТ.

5.9.2 Для обеспечения длительного срока службы и высокой надежности крана, при выборе конструкционных материалов и покрытий, должны особо приниматься во внимание следующие факторы:

а) воздействие дезактивирующих растворов, химические составы которых приведены в [14].

Конструкционные материалы и защитные покрытия крана должны обеспечивать возможность проведения дезактивации наружных поверхностей дезактивирующими растворами в соответствии с [14].

б) технологическая пригодность для таких операций, как сварка, штамповка и термообработка, в результате которых изготавливается оборудование;

в) изменение свойств материала в течение срока службы под воздействием радиации.

5.9.3 Необходимо, насколько это возможно, избегать использования разнородных несовместимых материалов, например, углеродистой и нержавеющей стали. Если это невозможно, особое внимание должно обращать на защиту от коррозии.

5.9.4 Быстроизнашиваемые детали, которые имеют проектный срок службы менее срока службы крана, должны быть перечислены в документации на кран.

5.9.5 Подверженные коррозии поверхности узлов и деталей должны иметь защитные покрытия.

5.9.6 Конструктивные материалы и компоненты, используемые при изготовлении крана, не должны содержать горючих материалов.

5.9.7 Кран должен поставляться на АЭС в окрашенном виде. Защитные лакокрасочные покрытия выполняются по документации предприятия-изготовителя, исходя из условий эксплуатации (см. раздел 4) с учетом вида климатического исполнения по [24], [25] и требований к цвету по [26]. Класс покрытия – не ниже V. Группа покрытий

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	20



– специальные – 5/1, атмосферостойкие – для ТВ. Защитные покрытия должны соответствовать требованиям [27].

5.10 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ, КИП И АВТОМАТИКЕ

5.10.1 Требования к электроснабжению крана с учетом всех требований изложенных в настоящих ИТТ:

- напряжение, В - 380/220;
- ток - переменный;
- частота, Гц - 50.

5.10.2 Управление краном в период эксплуатации АЭС должно осуществляться с переносного пульта управления, расположенного на отметке обслуживания реакторного здания плюс 31,700 м. Пульт выполняется переносным (передвижным на колесиках).

5.10.3 Кран должен быть оборудован:

Системой блокировок

– обеспечивающей:

1) автоматическое отключение механизма передвижения крана в крайних положениях (исключается поворот крана в одном направлении на угол более 370° от некоторого заданного «нулевого» положения крана и в обратном направлении – при достижении «нулевого» положения;

2) автоматическое отключение механизма передвижения тележки в крайних положениях;

3) автоматическое отключение механизмов подъема грузовой тележки и талей при подходе подвесок в крайние верхнее и нижнее положения. Отключение главного и вспомогательного подъема в крайнем верхнем положении должно производиться двумя независимыми концевыми выключателями;

4) автоматическое отключение движения подвески крана г/п 350(190) т от датчика вертикали, установленного на вилке крана, при выполнении операции кантовки ТУК в случае отклонения от вертикали вилки подвески крана г/п 350(190) т на угол более $(2,5 \pm 0,5)$ градусов в сторону реактора или в сторону транспортного шлюза. При этом должен передаваться сигнал в систему управления шлюзовой тележки, позволяющий выполнить ее останов.

5) автоматическое отключение электропитания крана при выходе персонала через люк на подкрановые пути и при входе на кран с площадки обслуживания кругового рельса и токоподвода крана;

6) автоматическое отключение механизма вращения вилки подвески г/п 350(190) т в крайних положениях;

7) автоматическое отключение механизма выдвижения оси вилки, при достижении крайнего левого или крайнего правого положения выдвижной осью грузовой вилки;

8) автоматическое отключение тормозов всех механизмов при отключении электропитания крана;

9) автоматическое отключение приводов;

10) одновременную работу двух пультов управления;

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	21



11) автоматическое отключение электропитания крана во время проектного землетрясения от двух независимых сигналов аппаратуры индустриальной антисейсмической защиты. Контакт сейсмосигнала выдается в систему управления крана с нагрузочной способностью 1...100 мА на напряжении 24 В. Система антисейсмической защиты и кабели от системы защиты не входят в объем поставки крана.

– исключаяющей:

1) одновременную работу двух и более механизмов крана;
2) работу механизмов главного и вспомогательного подъемов в случае превышения показаний весоизмерительной системы на величину 10% от заданного веса поднимаемого груза, а также при снижении показаний веса на 10% от заданного значения;

3) работу исполнительных механизмов в случае превышения температуры обмоток электродвигателей предельного значения;

4) работу исполнительных механизмов в случае неисправности внешних тормозных устройств;

5) самопроизвольное расцепление и падение груза в результате обесточивания механизма выдвижения оси вилки или ошибочных действий крановщика, а также при неправильном функционировании системы управления;

6) самопроизвольное перемещение крана и механизмов при обесточивании, ПЗ, МРЗ, ПС, ВУВ, ННЭ, ПА и ЗПА;

7) перемещение краном грузов над бассейном выдержки (зона № 2) и реактором (зона № 1), за исключением операций с элементами реактора и ядерным топливом. Расположение зон запрета, в соответствии с рисунком 5.3. При этом должна быть предусмотрена возможность санкционированного снятия блокировок на выполнение подъемно-транспортных операций отдельно над бассейном выдержки (зона № 2) и отдельно над реактором (зона № 1). Блокировка должна исключать возможность ее снятия в результате ошибки персонала или неправильном функционировании системы управления кругового крана.

Датчиками специальных систем:

- положения моста, тележки, подвески главного подъема;
- поворота вилки грузовой подвески главного подъема;
- контроля нагрузки на главном и вспомогательном подъемах.

5.10.4 Должно быть предусмотрено автоматическое сцепление (расцепление) вилки г/п 350(190) т с грузом, т.е. вилка должна быть оснащена механизмом выдвижения оси с электроприводом.

5.10.5 Кран должен обеспечивать возможность автоматической наводки вилки крановой подвески главного подъема на заданные координатные точки (центр реактора, центры шахт ревизии ВКУ и ВБ, в соответствии с рисунком 5.3) и сохранением заданных координатных значений при опускании/подъеме на любой высоте от max до min (с непрерывным контролем текущих координат положения вилки на дисплее пульта управления краном), как с транспортируемым оборудованием, так и без оборудования, с погрешностью ± 5 мм. Система автоматической наводки вилки на координатные точки должна быть разработана с учетом возможных деформаций оболочки, указанных в подразделе 4.2 настоящих исходных технических требований.

5.10.6 Управление краном в период строительно-монтажных работ должно производиться со штатного пульта, который должен устанавливаться в переносную

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	22



На период эксплуатации

Тип токоподвода и координаты его привязки к крану определяются разработчиком крана и согласовываются с АО «Атомэнергoproject», но при этом должно быть исключено применение троллей.

В объем Генпроектировщика АЭС входит подвод питающего кабеля до клеммника устанавливаемого на куполе контейнмента.

5.10.8 В системе управления предусмотреть запитку траверсы контейнера от крана

5.10.9 Конструкция крана должна иметь:

- приборы контроля перемещения тележки, поворота главного и вспомогательного подъемов;
- приборы контроля нагрузки на главном и вспомогательном подъемах;
- блокировки, запрещающие транспортировку грузов, несвязанных с перегрузкой топлива, над реактором и бассейном выдержки;
- систему торможения;
- весоизмерительную систему, позволяющую задавать массу поднимаемого груза с отображением ее на пульте крана;
- подвод питания к штепсельному разъему крана для запитки траверсы контейнера и другого возможного грузозахватного оборудования.

Показания приборов должны отображаться на пульте крана.

5.10.10 Должно быть предусмотрено автоматическое отключение крана во время проектного землетрясения по сигналам из системы защиты реактора.

Интерфейс связи системы защиты реактора с системой управления КК уточняется на стадии технического проекта крана АО «Атомэнергoproject».

5.10.11 Кран должен быть заземлен по системе TNS-S [37].

5.10.12 Двигатели должны обеспечивать пуск механизмов при напряжении на выводах двигателя от 1,1 до 0,8 Uном.

5.10.13 Двигатели должны сохранять номинальную мощность при длительных отклонениях напряжения и частоты от номинальных значений в пределах:

- отклонение напряжения на плюс 10 %; минус 15 %, не более;
- отклонение частоты плюс 3 %, минус 5 %, не более.

5.10.14 Для двигателей, установленных на кране мощностью более 30 кВт необходимо предусмотреть встроенные нагреватели на напряжение ~ 220 В.

5.10.15 Система управления краном должна соответствовать по электромагнитной совместимости IV группе и критерию качества функционирования «А» по ГОСТ Р 50746-2000.

5.10.16 Средства электропитания, управления и автоматики должны обеспечивать безопасность их обслуживания при эксплуатации, удовлетворять требованиям класса I по ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворять требованиям ГОСТ Р 51321.1-2007 и СТО 1.1.1.07.001.0675-2008.

5.10.17 Степень защиты оборудования средств автоматизации крана в соответствии с СТО 1.1.1.07.001.0675-2008 в зависимости от помещений их размещения:

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	23



5.10.15 Система управления краном должна соответствовать по электромагнитной совместимости IV группе и критерию качества функционирования «А» по ГОСТ Р 50746-2000.

5.10.16 Средства электропитания, управления и автоматики должны обеспечивать безопасность их обслуживания при эксплуатации, удовлетворять требованиям класса I по ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворять требованиям ГОСТ Р 51321.1-2007 и СТО 1.1.1.07.001.0675-2008.

5.10.17 Степень защиты оборудования средств автоматизации крана в соответствии с СТО 1.1.1.07.001.0675-2008 в зависимости от помещений их размещения:

а) по группе условий эксплуатации 1.1 (внутри герметичной оболочки) должно соответствовать степени защиты IP55;

б) по группе условий эксплуатации 1.3 (помещения технологические периодически обслуживаемые) должно соответствовать степени защиты IP54.

5.10.18 Должна быть предусмотрена связь между пультом управления и аппаратным помещением.

5.10.19 Кран должен быть оснащён телевизионной системой для контроля над операциями, системами связи. Место установки телевизионных камер должно быть определено разработчиком крана исходя из того, чтобы оператор крана мог визуально наблюдать операции, выполняемые в районе: ШР, КОБВ, ШРВБ, ШРВКУ, БВ, ГЦН, мест установки ТК, шахты дезактивации оборудования («мойки»), машины перегрузочной, шлюзовой тележки (в соответствии с рисунком 5.7).

5.10.20 Кран должен быть оснащён устройством взвешивания груза, постоянно видимым оператором; эта система должна быть связана с системой защиты от перегрузки.

5.10.21 Пульт управления крана должен быть оснащён светозвуковой сигнализацией, которая срабатывает при превышении порогового значения мощности амбиентного эквивалента дозы в центральном зале свыше 1 мЗв/ч. Сигнал о превышении порогового значения должен быть сформирован техническими средствами контроля мощности амбиентного эквивалента дозы, входящими в систему управления кругового крана и далее должен транслироваться на пульт управления кругового крана. Технические средства контроля мощности амбиентного эквивалента дозы поставляются комплектно с круговым краном.

5.10.22 Электродвигатели механизмов подъема и передвижения должны быть оснащены термодатчиками для защиты от перегрева.

5.10.23 Должны быть применены кабели безгалогенные типа (HF) не распространяющие горения, с пониженным дымогазовыделением. Используемые кабели должны соответствовать стандартным техническим условиям, таким как МЭК 228 и МЭК 60502-2. Характеристики кабелей должны отвечать требованиям огнестойкости класса А в соответствии с [35], а также требованиям безгалогенности материалов изоляции, наполнения и оболочки в соответствии с [36].

5.10.24 Электрооборудование крана должно быть прокодировано по KKS.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	24

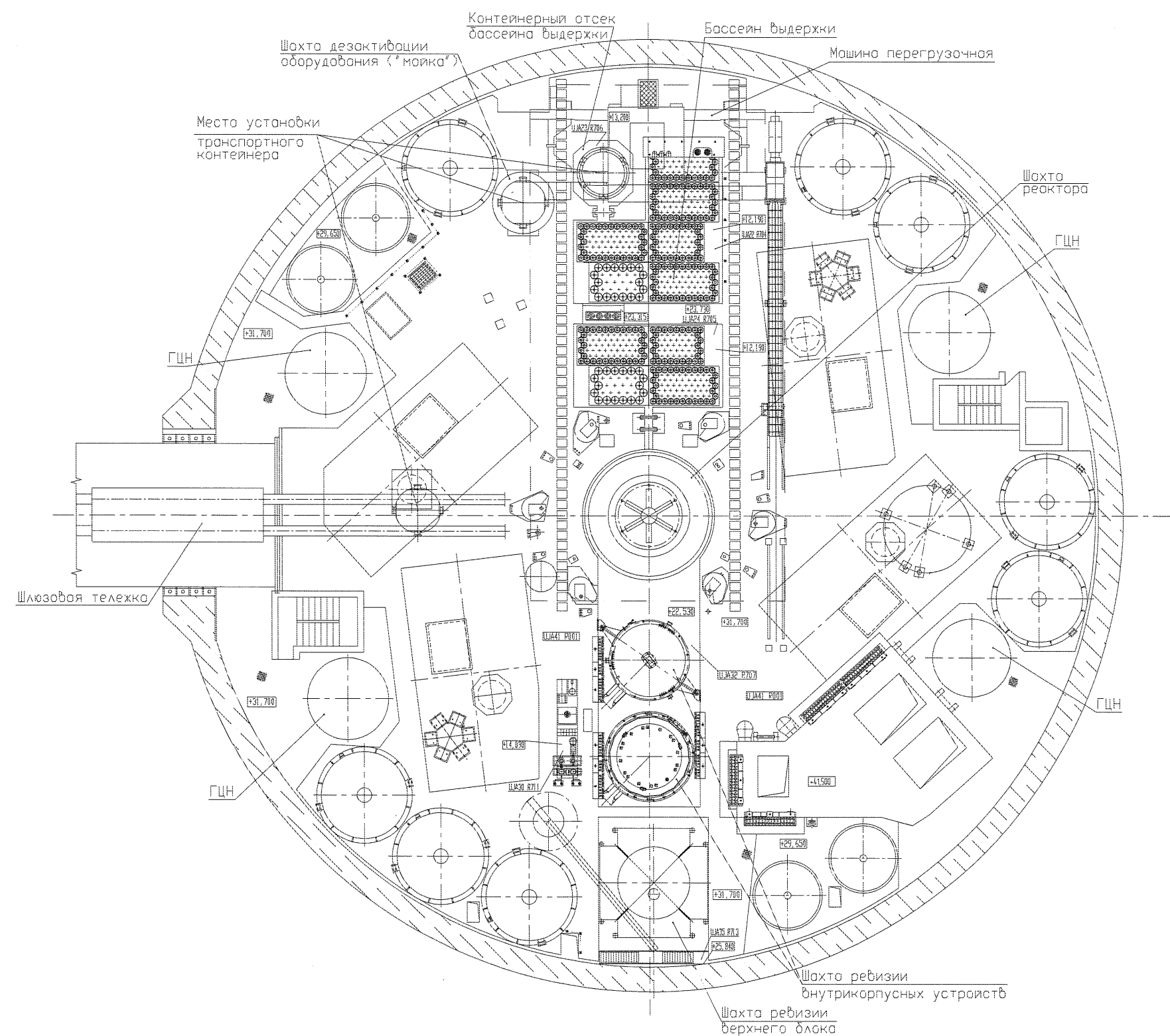


Рисунок 5.7 – План на отметке плюс 31,700 м

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	25



5.11 ТРЕБОВАНИЯ К ПАТЕНТНОЙ ЧИСТОТЕ

5.11.1 Поставщик обязан гарантировать патентную чистоту применяемых технических решений и технической документации в отношении Индии.

5.12 ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЛЕКТУ ПОСТАВКИ

5.12.1 В комплект поставки крана кроме основных узлов должны входить:

- подкрановый рельс с элементами крепления;
- тали;
- будка управления краном в период строительно-монтажных работ;
- приспособления для монтажного и эксплуатационного испытания крана (анкерные тяги, гидродинамометры, переходные звенья и т.д.);
- электрическая часть (кран поставляется комплектно с электрооборудованием, включая оборудование и кабели, необходимое для временной схемы на период монтажа; клеммная коробка для подвода внешнего электропитания; кабели от клеммной коробки к электрооборудованию крана; конструкции для установки и обслуживания этого оборудования; кабели электроразводки крана, полный объем кабельной продукции по обвязке системы управления); розетки для подключения пульта 4 шт.(включая кабель от клеммника на куполе до розеток пульта управления); гибкий токоподвод (гибкий кабель, коробка, монорельс с кареткой и серьгами для крепления гибкого кабеля); и т. д.;
- система управления;
- телевизионная система;
- взвешивающая система;
- комплект эксплуатационной документации, включая регламент проведения ремонтных работ.

5.13 ПРОЧЕЕ

5.13.1 Настоящие исходные технические требования ограничены проектными вопросами и не охватывают вопросов монтажа, условий поставки, цены, гарантий, комплектации запасными частями, специнструментом и приспособлениями, регламента техобслуживания и т.п.

Запасные части должны обеспечиваться Поставщиком в рамках «Окончательного Контракта ИПС». Изготовление запасных частей на протяжении всего срока службы крана должно обеспечиваться Изготовителем.

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Конструкция крана должна обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при монтаже, подготовке к эксплуатации, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте, удобство и простоту эксплуатации.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	26

7 ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

7.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

7.1.1 Документация на кран предоставляется в составе полного комплекта конструкторских документов согласно [28] и [29], [34] в том числе:

- техническое задание (ТЗ);
- требования к стационарным системам, включая все требования к проекту АЭС обеспечивающие функционирование крана; (включая строительное задание и т.д.),
- технический проект: ведомость технического проекта, чертежи общего вида (крана и его основных узлов, электрические схемы и др. чертежи), пояснительная записка, проект ТУ, расчеты (включая расчет надежности), нагрузки на строительные конструкции от крана, изложенные в приложении С, привести максимальные нагрузки на подкрановую балку под опорой рельсового пути, расчетные схемы передачи нагрузки от крана на строительные конструкции, информация в FSAR, спектры ответов от внешних динамических воздействий для отметки установки крана;

В проект крана должен быть включен график нагрузки, передаваемой краном на транспортируемые грузы различной массы при сейсмическом воздействии (ПЗ и МРЗ), ПС, ВУВ.

Технический проект крана должен содержать количественный анализ надежности, количественный анализ вероятности повреждений оборудования и различных аварийных ситуаций.

- рабочая документация: спецификация, сборочные чертежи, монтажные чертежи (с указанием схемы строповки монтируемых частей крана, весогабаритные характеристики и центры тяжести монтируемых частей крана), транспортный чертеж (согласованный с транспортной организацией), технические условия, подтверждающие реализацию настоящих технических требований, программа и методика испытаний, эксплуатационные документы, информация в FSAR;

- документация по обеспечению качества на всех этапах создания изделия.

- комплект документации, включая программу обеспечения качества и регламент проведения ремонтных работ;

- эксплуатационная документация (техническое описание и инструкция по эксплуатации; инструкция по техническому обслуживанию с регламентом по ремонту; инструкция по монтажу; чертеж общего вида и чертежи основных узлов; чертежи схем принципиальных электрических, схем соединений внешних проводов и освещения, технические данные по электрооборудованию и электроаппаратуре; эксплуатационная документация на комплектующие; документация по транспортировке, разгрузке, хранению и консервации; паспорт; данные (как сделано); план качества; перечень несоответствий и корректирующих действий; сертификаты на материалы, включающие их механические свойства и состав; отчеты о различных испытаниях и пр.).

В состав техдокументации, кроме того, должна входить инструкция на эксплуатационное испытание крана со смещением от центра, инструкция по монтажу.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	27



7.1.2 Техническое задание, требования к станционным системам, технический проект и технические условия на поставку должны быть согласованы с АО «Атомэнергопроект» надзорными органами, АО «Атомстройэкспорт» и заводом-изготовителем. Проект технических условий крана должен быть согласован с АО «Гидропресс».

7.1.3 Отчетная документация должна быть оформлена в соответствии с требованием Заказчика.

7.1.4 После окончательного согласования один экземпляр учтенной документации на кран (ТЗ, требования к станционным системам, технический проект, из рабочей документации: ТУ, сборочные чертежи, монтажные чертежи, руководство по эксплуатации) должен быть направлен во АО «Атомэнергопроект».

7.2 ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ВО FSAR (ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ ПО ОБОСНОВАНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ)

7.2.1 Информация в FSAR должна представляться на основе данных рабочей документации, документации по изготовлению, монтажу и пусконаладочным работам, а также на основе эксплуатационной документации оборудования.

7.2.2 Информация на оборудование должна включать следующие данные, систематизированные в соответствующие разделы

7.2.2.1 Проектное обоснование:

- проектные критерии (основания для выбора параметров и характеристик) оборудования, как элемента соответствующей функциональной системы, важной для безопасности энергоблока АЭС;

- нормативная база, на основании которой разрабатывается оборудование;

- классификация оборудования (и его элементов) согласно требованиям норм и правил;

- подтвержденные расчетами основные технические характеристики оборудования для нормальных условий эксплуатации (рабочие характеристики):

- расчетное обоснование конструкций при особых внешних воздействиях;

- характеристики окружающей среды, на которые рассчитана конструкция оборудования.

- нагрузки на строительные конструкции.

7.2.2.2 Конструкция:

- достаточно подробный чертеж, определяющий конструктивное устройство оборудования;

- описание конструкции и функционирования оборудования в нормальных условиях эксплуатации;

- описание и обоснование используемых конструкционных материалов;

- данные по изготовлению оборудования.

7.2.2.3 Анализ надежности:

- анализ возможных отказов с указанием критериев отказов и анализом последствий их отказов (нарушение и аварий) элементов, а также оборудования в целом,

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	28



с точки зрения влияния на функционирование системы, в которую входит данное оборудование;

- анализ работоспособности элементов, а также оборудования в целом при нарушениях нормальных условий эксплуатации и при авариях на энергоблоке (пожар, воздействие землетрясения, падение самолета на здание);

- данные по анализу надежности отдельных элементов и оборудования в целом.

7.2.2.4 Оценка проекта оборудования:

- оценку проектов оборудования в соответствии с требованиями безопасности АЭС.

7.2.2.5 Испытания и контроль:

- данные (требования) по проведению проверок отдельных элементов и оборудования в целом в период пусконаладочных работ и в период эксплуатации энергоблока.

8 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСЕРВАЦИИ, УПАКОВКЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ

8.1 Транспортные узлы и детали, комплектующие изделия, крепеж и т.д. должны быть упакованы в тару, обеспечивающую сохранность при транспортировке и хранении.

8.2 На отдельных узлах, деталях и таре должна быть нанесена маркировка, позволяющая выполнить сборку изделий в соответствии с документацией изготовителя.

8.3 Должна быть выполнена временная противокоррозионная защита деталей, узлов и поверхностей, подверженных коррозии, в соответствии с действующими требованиями [30] и [31] на период транспортирования и хранения у потребителя до сборки.

8.4 Хранение металлоконструкций крана предполагается на открытом воздухе, механизмов под навесом в диапазоне температур от +15 до +60 °С. Хранения электрооборудования – в сухих отапливаемых помещениях условия хранения 1 (Л). Для составных частей крана, упакованных в ящики (кроме электрооборудования) условия транспортирования должны соответствовать категории 3. Условия транспортирования и хранения изделия в части воздействия климатических факторов внешней среды принять по [18] с учетом климата на АЭС «Куданкулам» в Индии (климат тропический влажный - ТВ, тип атмосферы – морской (Ш)).

9 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЕРЕЧНЮ ОГРАНИЗАЦИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ ПО УКАЗАННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Формирование информации по указанным требованиям обеспечивает завод-изготовитель.

10 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕДЛАГАЕМОМУ ЗАВОДУ-ИЗГОТОВИТЕЛЮ

10.1 Завод-изготовитель определяется по результатам конкурсных процедур по закупке оборудования для энергоблоков 3, 4 АЭС «Куданкулам».

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	29



ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Параметры окружающей среды под герметичной оболочкой

Наименование	Размерность	Величина	Примечание
Режим нормальной эксплуатации блока			
Температура -в необслуживаемой зоне; -в зоне ограниченного доступа	°C	40...60 15...33	Для квалификации оборудования на нормальный режим работы принимается температура, соответствующая месту расположения оборудования
Давление	МПа (абс)	0,098...0,103	
Относительная влажность	%	до 90	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	до $3,6 \times 10^{-4}$	
Объемная активность	Бк/м ³	до $7,4 \times 10^7$	
Режим с нарушением теплоотвода			
Температура: -в необслуживаемой зоне; -в зоне ограниченного доступа	°C	до 90 до 75	Для квалификации оборудования на режим с нарушением теплоотвода принимается температура, соответствующая месту размещения оборудования
Давление	МПа (абс)	0,097...0,120	
Относительная влажность	%	до 100	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	$2,78 \times 10^{-4}$	
Объемная активность	Бк/м ³	$7,4 \times 10^7$	
Время существования	ч	до 15	
Частота возникновения	число раз в год	1	
Режим «малая течь»			
Температура: -в необслуживаемой зоне; -в зоне ограниченного доступа	°C	до 90	Для квалификации оборудования на режим «малой» течи принимается температура 90 °C, характерная для «малых» течей с указанной частотой возникновения 1 раз в 2 года
Давление	МПа (абс)	0,17	
Относительная влажность	%	Парогазовая смесь	

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	30



Наименование	Размерность	Величина	Примечание
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	$2,78 \times 10^{-4}$	
Объемная активность	Бк/м ³	$5,5 \times 10^9$	
Послеаварийное давление	МПа (абс)	0,08...0,12	
Послеаварийная температура	°C	+20...60	
Время существования аварийного режима	ч	до 5	
Время существования послеаварийных параметров	сут	30	
Частота возникновения		один раз в 2 года	
Режим «большая течь»			
Температура	°C	Максимально возможная температура среды 215 °C. Время существования температуры более 150 °C в необслуживаемой зоне до 400 с, в зоне ограниченного доступа – до 100 с. Температура – 150 °C - линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений	Для квалификации оборудования на режим «большой» течи принимается температура 150 °C, линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений с учетом температуры конденсата пара на поверхности оборудования

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	31



Наименование	Размерность	Величина	Примечание
Давление	МПа (абс)	0,49 линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений	
Относительная влажность	%	Парогазовая смесь	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	$2,78 \times 10^{-1}$	
Объемная активность	Бк/м ³	$9,2 \times 10^{13}$	
Послеаварийное давление	МПа (абс)	0,08...0,12	
Послеаварийная температура	°C	+20...60	
Время существования аварийного режима	ч	до 24	
Время существования послеаварийных параметров	сут	30	
Частота возникновения		один раз за срок службы блока	
Запроектная авария			
Температура	°C	Максимально возможная температура среды 201 °C. Время существования температуры более 150 °C до 400 с - в необслуживаемой зоне, до 820 с - в зоне ограниченного доступа. Температура -150 °C - длительно	Для квалификации оборудования, которое должно выполнять заданные функции в режиме запроектной аварии или быть работоспособным после завершения запроектной аварии, принимается температура 150 °C длительно до 24 часов с учетом температуры конденсата на поверхности оборудования
Максимальное давление среды в гермообъеме	МПа (абс)	0,49	длительно

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	32



Наименование	Размерность	Величина	Примечание
Относительная влажность	%	Парогазовая смесь	
Время существования параметров	ч	до 24	
Режимы испытания защитной оболочки			
Подъем давления ступенчатый:			
1 ступень	МПа (абс)	0,30	
2 ступень	МПа (абс)	0,50	
3 ступень	МПа (абс)	0,56	
Время выдержки давления			
1 – 2 ступень	сут	min 1	
3 ступень	ч	min 0,5	
Температура	°C	до +60	
Количество циклов за срок службы			
1 ступень (ежегодно)		50	
2 ступень (раз в 10 лет)		5	
3 ступень (при пуске в эксплуатацию)		1	
<p>Примечание:</p> <p>В режиме «малой» и «большой» течи в начальный период работы спринклерной системы оборудование подвергается интенсивному орошению раствором борной кислоты с концентрацией 16...20 г/дм³, подаваемой спринклерной системой из бассейна выдержки.</p> <p>В последующий период аварии оборудование орошается раствором борной кислоты, подаваемой спринклерной системой из прямков, следующего расчетного качества:</p> <ul style="list-style-type: none">- концентрация борной кислоты, г/дм³ в пределах – 16...20;- концентрация ионов калия, г/дм³ в пределах – 1...1,5;- концентрация гидразина, мг/дм³ не более 150. <p>Температура раствора 20...90 °C («малая» течь), 20...150 °C («большая» течь).</p> <p>Оборудование должно сохранять работоспособность во время режимов нормальной эксплуатации, нарушения теплоотвода и аварии «малая течь». После аварии «большая течь» производится ревизия оборудования.</p>			

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	33



ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

Спектры ответов от особых динамических воздействий

Приведены спектры ответов от особых динамических воздействий для крана на отметке установки плюс 43,900 м и в аппаратном помещении 30(40)UKC30R001 здания 30(40)UKC.

На рисунках В.3 и В.4 приложены спектры ответа от сейсмического воздействия уровней ПЗ (0.05g) и МРЗ (0.201g) соответственно для реакторного здания блоков 3 и 4 АЭС Куданкулам. На рисунке В.8 приведены спектры от сейсмического воздействия уровня ПЗ (0.05g) для вспомогательного реакторного здания блоков 3 и 4 АЭС Куданкулам.

На рисунке В.5 приведены спектры ответа для реакторного здания от падения самолетов типа «Cessna» и «Lear Jet».

На рисунках В.6, В.7 приведены поэтажные спектры ответа от внешней воздушной ударной волны для реакторного здания.

Спектры ответа от воздействия ВУВ вдоль оси Х и вдоль оси Y приведены отдельно, и действуют разновременно.

Направления Х и Y – взаимно перпендикулярные произвольно ориентированные ускорения в горизонтальной плоскости (рисунки В.1 и В.2); направление Z – ускорения в вертикальной плоскости.

При использовании спектров ответа следует иметь в виду, что воздействие должно прикладываться одновременно в трех направлениях (горизонтальное воздействие — в двух взаимно перпендикулярных направлениях по горизонтали, вертикальное — по вертикали).

Спектры ответа построены для относительного демпфирования: 1 % (верхняя кривая), 2 %, 5 %, 7 %, 10 %, 20 % (нижняя кривая).

При расчете по спектрам, которые построены до 100 Гц, в диапазоне частот от 100 до 300 Гц допускается линейная экстраполяция до уровня ускорения равного максимальному ускорению на отметке.

На представленных спектрах указаны величины максимальных ускорений (обозначение ZPA) строительных конструкций, на которые могут опираться элементы оборудования или трубопроводы (м/с^2).

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	34

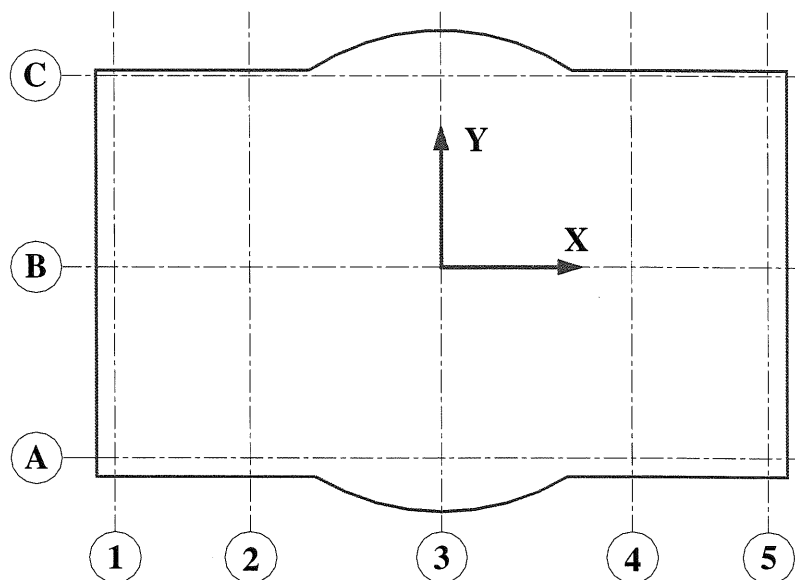


Рисунок В.1 Направление координатных осей для реакторного здания

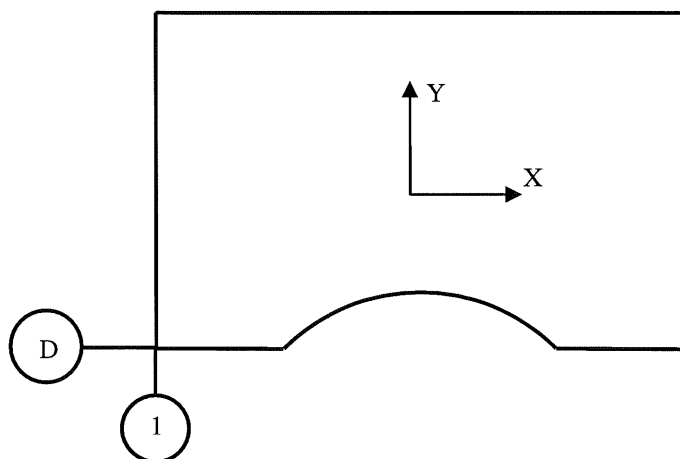


Рисунок В.2 Направление координатных осей для вспомогательного реакторного здания

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	35

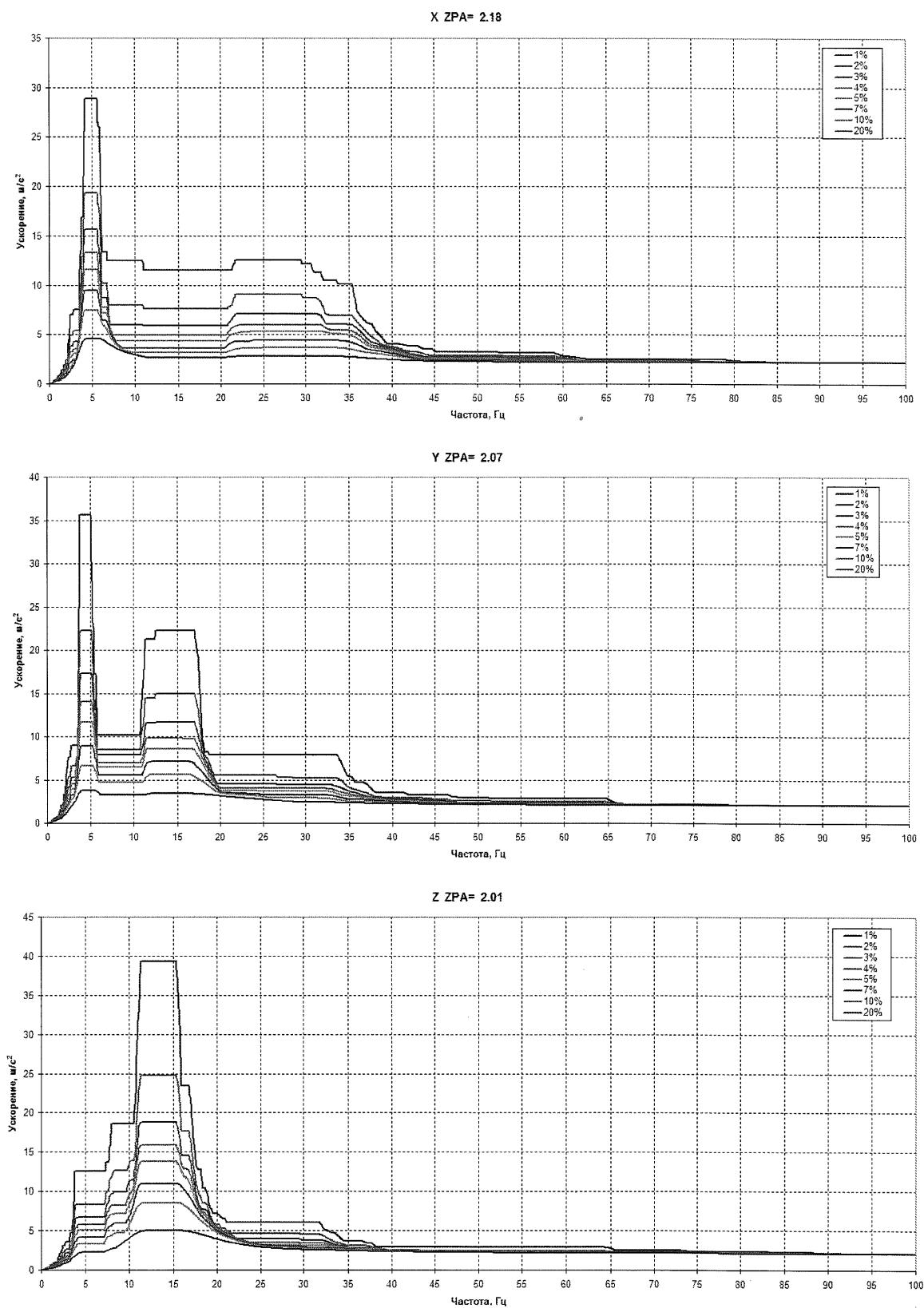


Рисунок В.3 –Расширенные огибающие спектры от ПЗ. Отметка плюс 43,900 м.
Внутренняя защитная оболочка, подкрановые конструкции крана.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	36

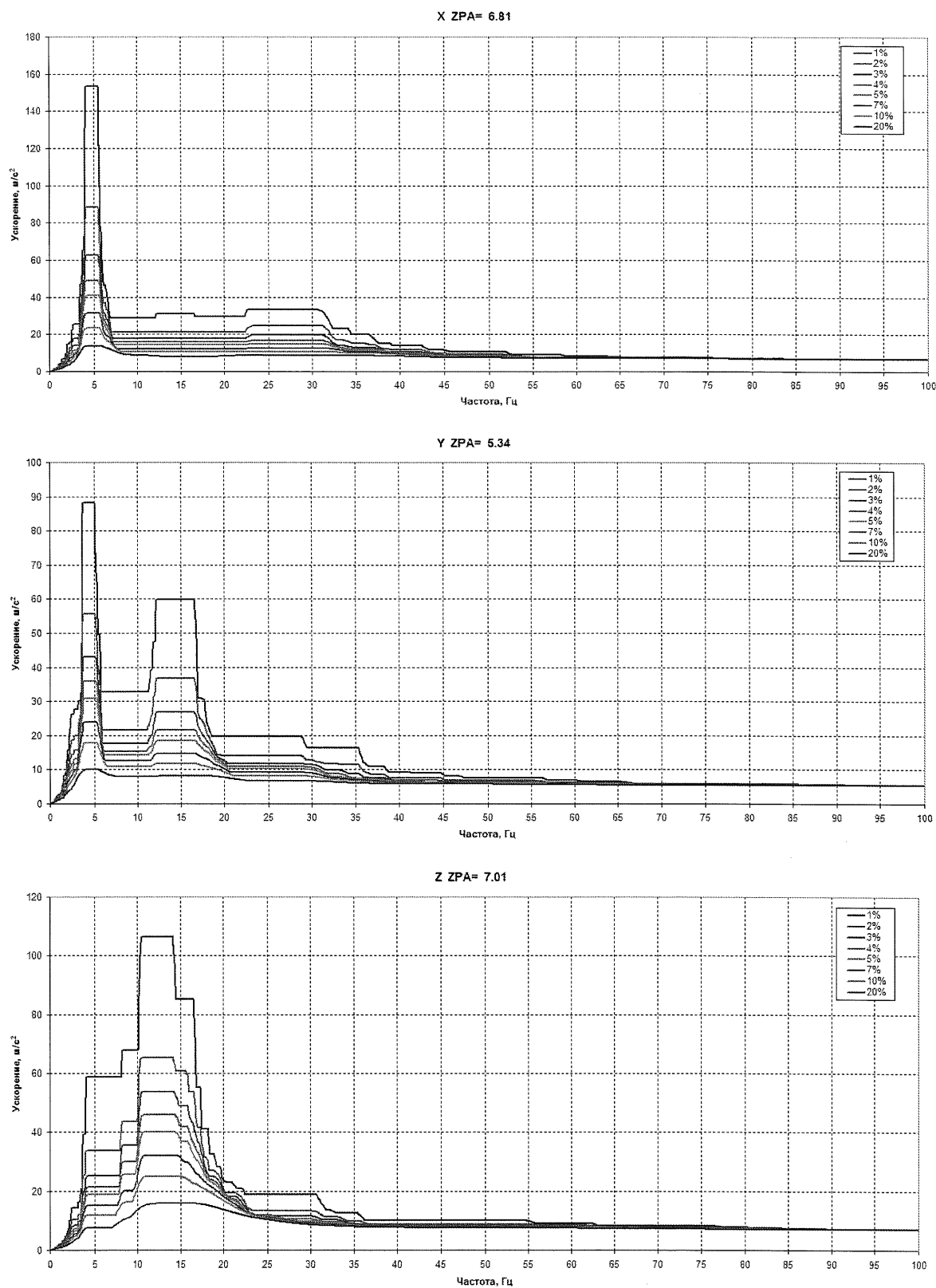


Рисунок В.4 – Расширенные огибающие спектры ответа от МРЗ. Отметка плюс 43,900 м.
Внутренняя защитная оболочка, подкрановые конструкции крана

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	37

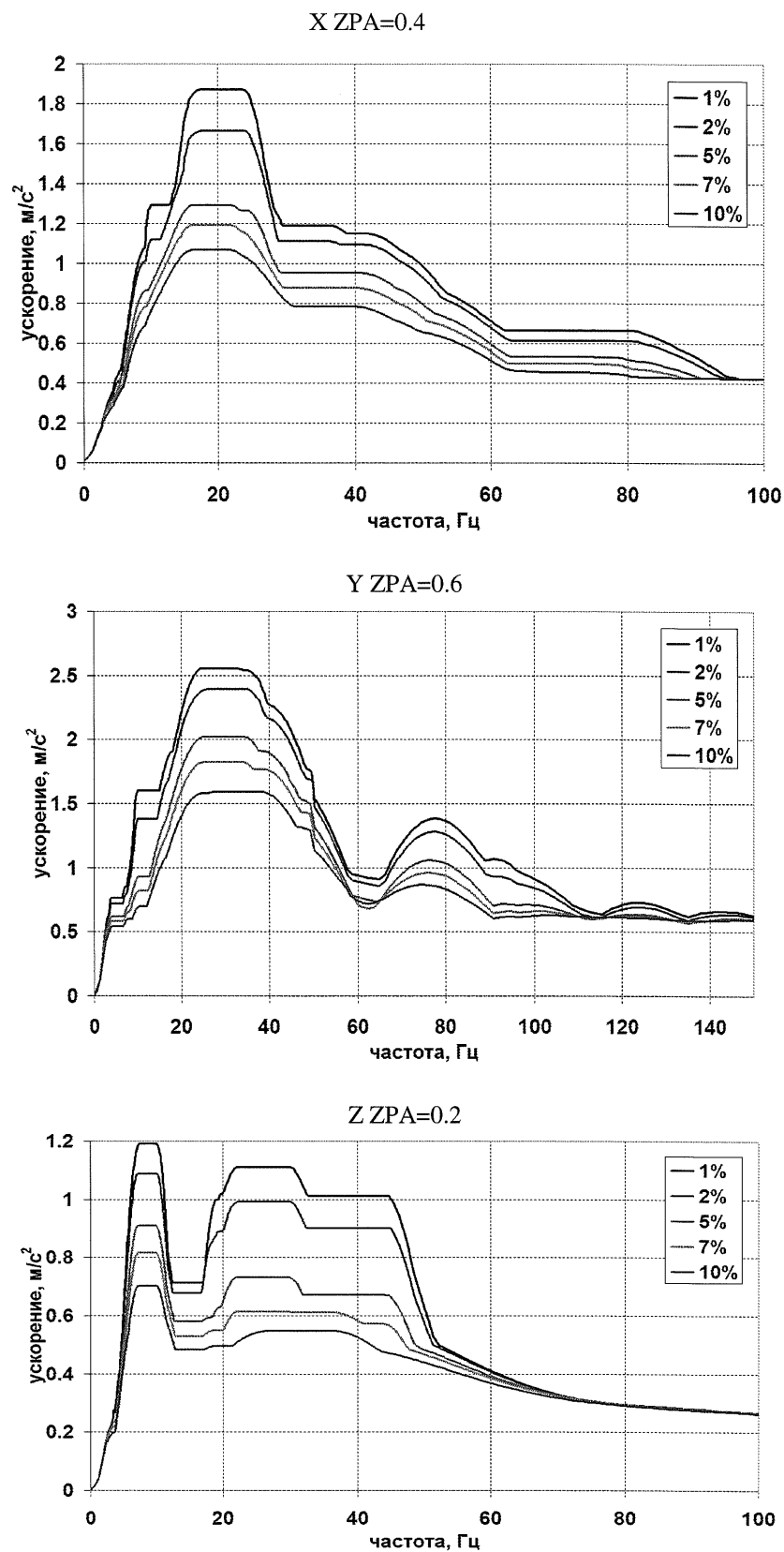


Рисунок В.5 – Расширенные огибающие спектры ответа от удара самолета. Отметка плюс 43,900 м. Внутренняя защитная оболочка, подкрановые конструкции крана

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	38

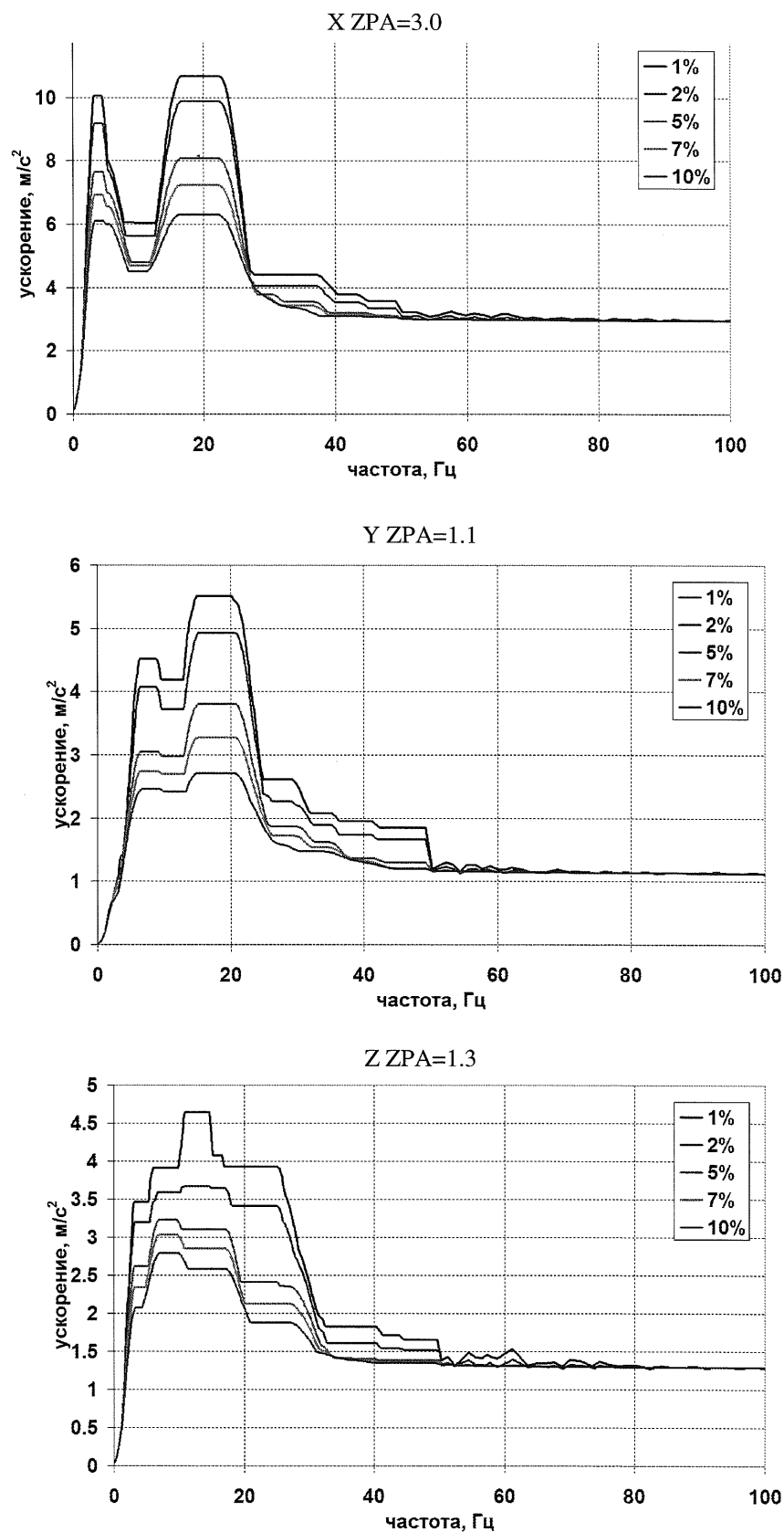


Рисунок В.6 – Расширенные огибающие спектры ответа от ВУВ по оси X. Отметка плюс 43,900 м. Внутренняя защитная оболочка, подкрановые конструкции крана

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	39

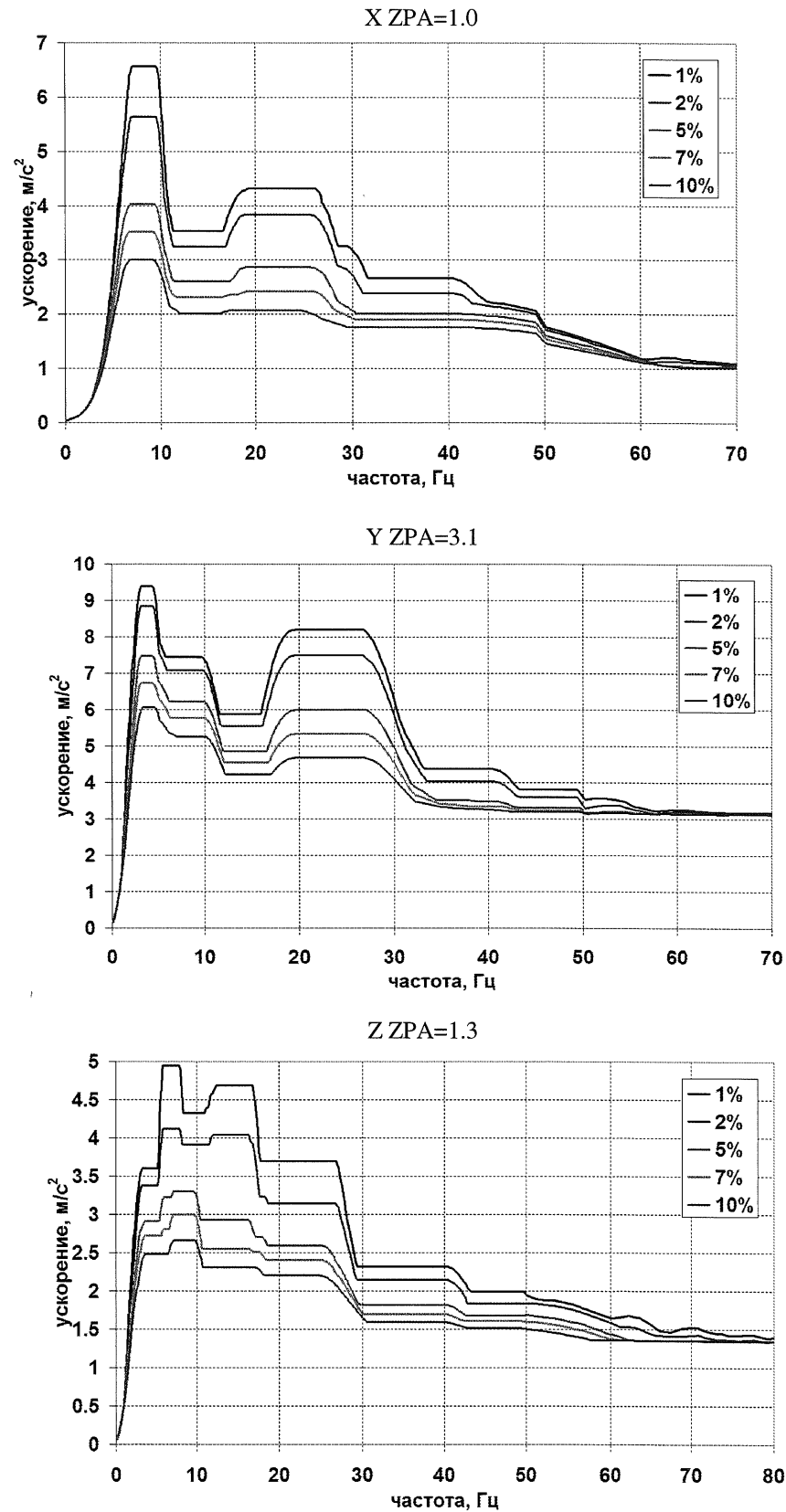


Рисунок В.7 – Расширенные огибающие спектры ответа от ВУВ по оси Y. Отметка плюс 43,900 м. Внутренняя защитная оболочка, подкрановые конструкции крана

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	40

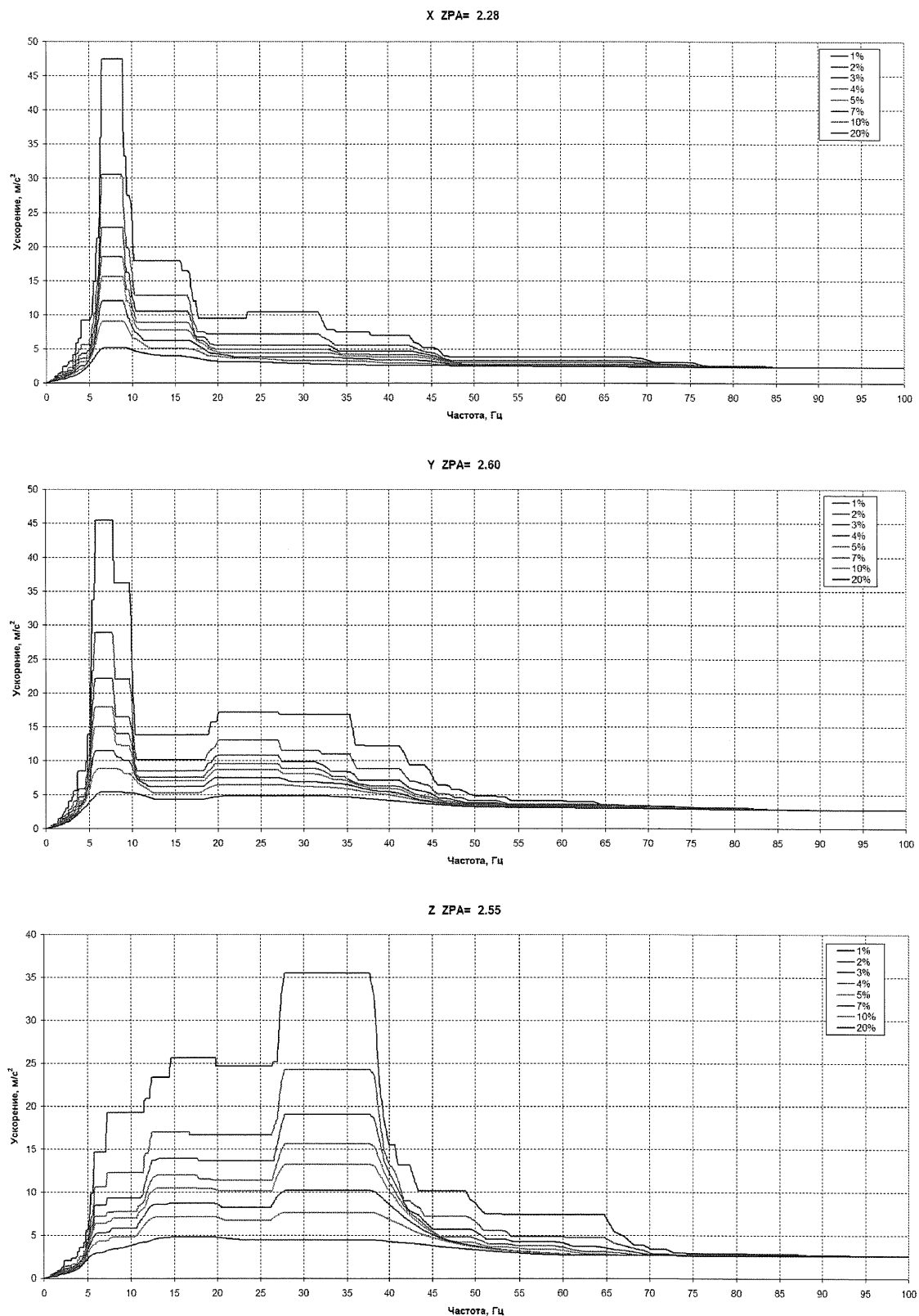


Рисунок В.8 – Здание УКС. Расширенные огибающие спектры ответа при сейсмическом воздействии уровня ПЗ. Помещения II категории сейсмостойкости.
Отметка плюс 24,600 м

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	41



ПРИЛОЖЕНИЕ С

(обязательное)

Нагрузки на строительные конструкции от крана мостового электрического
кругового действия г/п 350(190)/32/2х10+10 т

С.1.1 При отсутствии особых воздействий.

С.1.1.1 Расчетный случай: Груз 440 т на крюке, грузовая тележка расположена на расстоянии 3050 мм от центра симметрии крана, плюс нагрузка от собственного веса крана.

Определить:

С.1.1.1.1 Максимальные и минимальные вертикальные нагрузки от всех колес крана в вертикальной плоскости.

С.1.1.2 Расчетный случай: Груз 350 т на крюке, грузовая тележка максимально приближена к концевой балке крана, плюс нагрузка от собственного веса крана.

Определить:

С.1.1.2.1 Максимальные и минимальные вертикальные нагрузки от всех колес крана.

С.1.1.2.2 Максимальные и минимальные тормозные нагрузки при торможении крана от всех колес крана в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

С.1.1.2.3 Максимальные и минимальные тормозные нагрузки при торможении тележки крана от всех колес крана в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

С.1.1.2.4 Горизонтальные нагрузки на рельс от возможного перекоса моста крана, если такие нагрузки возникают.

С.1.1.2.5 Максимальные и минимальные нагрузки в вертикальной и горизонтальной плоскостях от температурного расширения поперек моста крана.

С.1.1.2.6 Максимальные и минимальные нагрузки в вертикальной и горизонтальной плоскостях от температурного расширения вдоль моста крана.

С.1.1.3 Расчетный случай: Кран нагружен нагрузкой от собственного веса, груз на крюке тележки отсутствует, грузовая тележка максимально приближена к концевой балке крана.

Определить:

С.1.1.3.1 Максимальные и минимальные нагрузки от всех колес в вертикальной плоскости.

С.1.1.3.2 Максимальные и минимальные тормозные нагрузки при торможении крана от всех колес крана в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

С.1.1.3.3 Максимальные и минимальные тормозные нагрузки при торможении грузовой тележки крана от всех колес крана в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

С.1.1.3.4 Максимальные и минимальные горизонтальные нагрузки на рельс от возможного перекоса моста крана, если такие нагрузки возникают.

С.1.1.3.5 Максимальные и минимальные нагрузки в вертикальной и горизонтальной плоскостях от температурного расширения поперек моста крана.

С.1.1.3.6 Максимальные и минимальные нагрузки в вертикальной и горизонтальной плоскостях от температурного расширения вдоль моста крана.

С.1.1.4 Расчетный случай: Груз 190 т на крюке, грузовая тележка максимально приближена к концевой балке крана, плюс нагрузка от собственного веса крана.

Определить:

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	42



С.1.1.4.1 Максимальные и минимальные нагрузки от всех колес крана в вертикальной плоскости.

С.1.1.4.2 Максимальные и минимальные тормозные нагрузки при торможении крана от всех колес крана в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

С.1.1.4.3 Максимальные и минимальные тормозные нагрузки при торможении тележки крана от всех колес крана в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

С.1.1.4.4 Максимальные и минимальные горизонтальные нагрузки на рельс от возможного перекоса моста крана, если такие нагрузки возникают.

С.1.1.4.5 Максимальные и минимальные нагрузки в вертикальной и горизонтальной плоскостях от температурного расширения поперек моста крана.

С.1.1.4.6 Максимальные и минимальные нагрузки в вертикальной и горизонтальной плоскостях от температурного расширения вдоль моста крана.

С.1.2 При особом воздействии — проектное землетрясение.

С.1.2.1 Расчетный случай: Груз 190 т на крюке, грузовая тележка максимально приближена к концевой балке крана плюс нагрузка от собственного веса крана.

Определить:

С.1.2.1.1 Максимальные и минимальные сейсмические нагрузки от всех колес крана в вертикальной плоскости.

С.1.2.1.2 Максимальные и минимальные сейсмические нагрузки при сейсмическом воздействии, направленном вдоль рядов здания от всех колес крана.

С.1.2.1.3 Максимальные и минимальные сейсмические нагрузки при сейсмическом воздействии, направленном вдоль осей здания от всех колес крана.

С.1.2.2 Расчетный случай: Нагрузка от собственного веса крана без груза.

Определить:

С.1.2.2.1 Максимальные и минимальные вертикальные сейсмические нагрузки от всех колес крана.

С.1.2.2.2 Максимальные и минимальные сейсмические нагрузки при сейсмическом воздействии, направленном вдоль рядов здания от всех колес крана.

С.1.2.2.3 Максимальные и минимальные сейсмические нагрузки при сейсмическом воздействии, направленном вдоль осей здания от всех колес крана.

С.1.3 При особом воздействии — максимальное расчетное землетрясение.

С.1.3.1 Расчетный случай: Груз 190 т на крюке, грузовая тележка максимально приближена к концевой балке крана, плюс нагрузка от собственного веса крана.

Определить:

С.1.3.1.1 Максимальные и минимальные вертикальные сейсмические нагрузки от всех колес крана.

С.1.3.1.2 Максимальные и минимальные сейсмические нагрузки при сейсмическом воздействии, направленном вдоль рядов здания от всех колес крана.

С.1.3.1.3 Максимальные и минимальные сейсмические нагрузки при сейсмическом воздействии, направленном вдоль осей здания от всех колес крана.

С.1.3.2 Расчетный случай: Нагрузка от собственного веса крана без груза.

Определить:

С.1.3.2.1 Максимальные и минимальные вертикальные сейсмические нагрузки от всех колес крана.

С.1.3.2.2 Максимальные и минимальные сейсмические нагрузки при сейсмическом воздействии, направленном вдоль рядов здания от всех колес крана.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	43



С.1.3.2.3 Максимальные и минимальные сейсмические нагрузки при сейсмическом воздействии, направленном вдоль осей здания от всех колес крана.

С.1.4 При особом воздействии — падение самолета на оболочку.

С.1.4.1 Расчетный случай: Груз 190 т на крюке, грузовая тележка максимально приближена к концевой балке крана, плюс нагрузка от собственного веса крана.

Определить:

С.1.4.1.1 Максимальные и минимальные вертикальные и горизонтальные нагрузки при воздействии – «падение самолета» от всех колес крана.

С.1.4.2 Расчетный случай: Нагрузка от собственного веса крана без груза.

Определить:

С.1.4.2.1 Максимальные и минимальные вертикальные и горизонтальные нагрузки от всех колес крана при падении самолета.

С.1.5 При воздействии внешней воздушной ударной волны.

С.1.5.1 Расчетный случай: Груз 190 т на крюке, грузовая тележка максимально приближена к концевой балке крана, плюс нагрузка от собственного веса крана.

Определить:

С.1.5.1.1 Максимальные и минимальные вертикальные и горизонтальные нагрузки при воздействии – внешней воздушной ударной волны от всех колес крана.

С.1.5.2 Расчетный случай: Нагрузка от собственного веса крана без груза.

Определить:

С.1.5.2.1 Максимальные и минимальные вертикальные и горизонтальные нагрузки при воздействии – внешней воздушной ударной волны от всех колес крана.

С.1.6 При проектной аварии и запроектной аварии.

С.1.6.1 Максимальные и минимальные нагрузки на колеса для крана с грузом и без груза при положении тележки в зоне направляющих роликов и на противоположной стороне крана.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	44

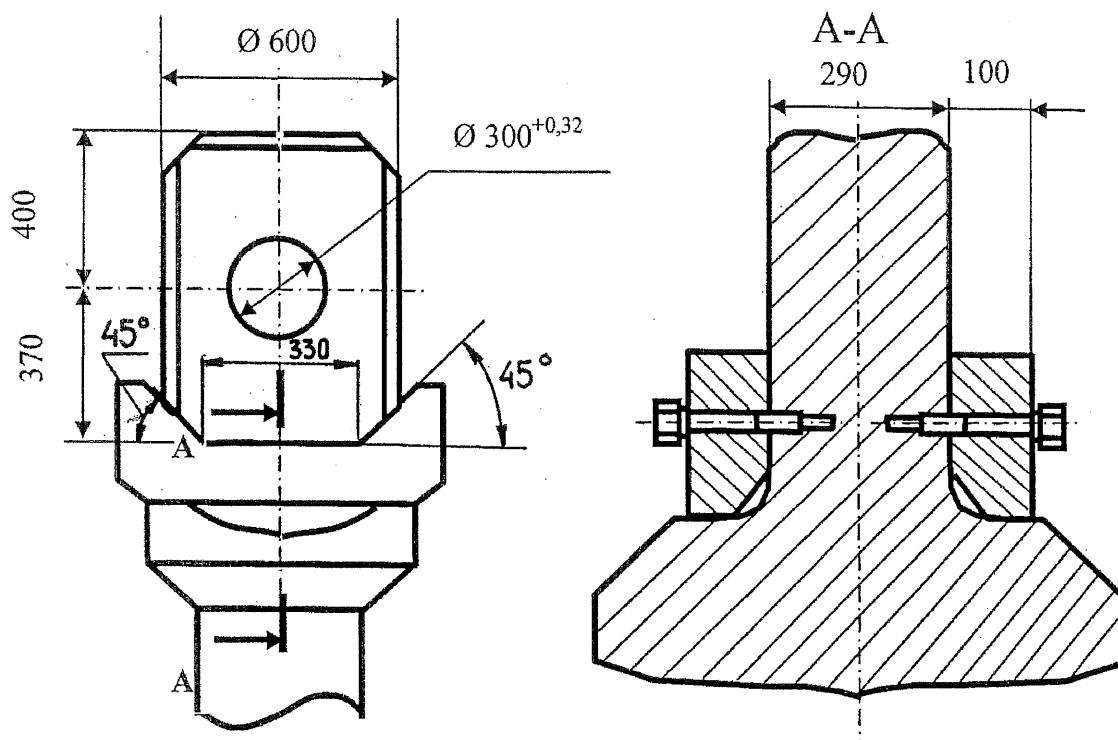
НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	45



ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

Присоединительные размеры серьги траверсы



НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	46



ПРИЛОЖЕНИЕ F
(обязательное)

Перечень нормативных документов

- 1 Общие положения обеспечения безопасности атомных станций НП-001-97 ПНАЭГ-01-011-97 (ОПБ-88/97)
- 2 Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии НП-064-05
- 3 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций НП-031-01
- 4 Требования к программе обеспечения качества для атомных станций НП-011-99
- 5 Общая программа обеспечения качества АЭС "Куданкулам". Технический проект. ПОК(О)АСЭ Версия 1. Пакет QA-1
- 6 Правила безопасности при хранении и транспортировке ядерного топлива на объектах использования атомной энергетики НП-061-05
- 7 Противопожарные нормы проектирования атомных станций НПБ 114-2002
- 8 Нормы строительного проектирования атомных станций с реакторами различного типа ПиН АЭ-5.6
- 9 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности № 123-ФЗ
- 10 Правила устройств электроустановок ПУЭ (издание 6-е, издание 7-е, разделы 6, 7)
- 11 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов для объектов использования атомной энергии НП-043-03
- 12 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов ПБ 10-382-00
- 13 Надежность атомных станций и их оборудования. Общие положения и номенклатура показателей ГОСТ 26291-84
- 14 Правила технологического проектирования атомных станций РД 210.006-90
- 15 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (ПТЭ) Российской Федерации РД-34.20.501-95
- 16 Машины электрические вращающиеся. Общие технические требования ГОСТ 183-74
- 17 Краны и подъемные устройства. Классификация. Часть 1. Общие положения ISO 4301/1-86

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	47



- 18 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 15150-69
- 19 Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов НП-053-04
- 20 Пожарная безопасность. Общие требования ГОСТ 12.1.004-91
- 21 Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности НПБ 105-03
- 22 Система технического обслуживания и ремонта техники. Обеспечение ремонтпригодности при разработке изделий ГОСТ 23660-79
- 23 Оборудование производственное. Общие требования безопасности ГОСТ 12.2.003-91
- 24 Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации ГОСТ 9.104-79
- 25 Покрытия лакокрасочные ГОСТ 9.032-79
- 26 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний ГОСТ 12.4.026-2001
- 27 Покрытия полимерные защитные дезактивируемые. Общие технические требования ГОСТ Р 51102-97
- 28 Виды и комплектность конструкторских документов ГОСТ 2.102-68
- 29 Система разработки и поставки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство ГОСТ Р 15.201-2000
- 30 Временная противокоррозионная защита изделий. Общие технические требования ГОСТ 9.014-78
- 31 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, консервация, упаковка. Общие требования и методы испытаний ГОСТ 23216-78
- 32 Правила устройства электроустановок. Издание 7-е
- 33 Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций СП АС 03
- 34 Порядок проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ. Основные положения ОСТ 95 18-2001

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	48



35 Испытания электрических кабелей при пожаре. МЭК-60332-3

36 Испытания газов, выделяемых в процессе сгорания электрических кабелей.
МЭК-60754-1 и 2

37 Электроустановки зданий. Часть 3. Основные характеристики
ГОСТ Р 50571.2-94

38 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ
СО 153-34.20.501-2003

39 Основные правила обеспечения эксплуатации атомных станций
СТО 1.1.1.01.0678-2007

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	49



ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АЭС	- атомная электрическая станция
г.р.	- головка рельса
МРЗ	- максимальное расчетное землетрясение
ННЭ	- нарушение нормальной эксплуатации
НЭ	- нормальная эксплуатация
ПА	-проектная авария
ЗПА	-запроектная авария
ПЗ	- проектное землетрясение
ПС	- падение самолета
ВУВ	- воздушно-ударная волна
КОБВ	- контейнерный отсек бассейна выдержки
БВ	- бассейн выдержки
ШРВБ	- шахта ревизии верхнего блока
ШРВКУ	- шахта ревизии внутрикорпусных устройств
ШР	- шахта реактора
ТК	- транспортный контейнер
ГЦН	- главный циркуляционный насос
ТУК	- транспортный упаковочный комплект
KKS	- коды обозначений изделия по системе KKS (Kraftwerk Kennzeichen System)
ИТТ	- исходные технические требования
ТЗ	- техническое задание
ТУ	- технические условия

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	50

**ЛИСТ РАССЫЛКИ ДОКУМЕНТА**

НОМЕР КОПИИ	НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ	ДАТА ВЫПУСКА	КОЛИЧЕСТВО ЭКЗЕМПЛЯРОВ
1	АО «АТОМСТРОЙЭКСПОРТ»	04.2015	1

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	51

**ЛИСТ РЕВИЗИИ**

РЕВИЗИЯ		ИЗМЕНЕННЫЕ ЛИСТЫ			ФИО и ПОДПИСЬ
НОМЕР	ДАТА	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО	НОМЕР ЛИСТА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ	

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	52