

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
ГОСТ СЕРТ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ С-ГС.001.ПР.00037

Срок действия с 28.11.2017 по 27.11.2020

000052

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

ООО «РПН-Сфера», рег. № ГС.ОС.001

115533, Россия, город Москва, проспект Андропова, дом №22, помещение 1.

Тел./факс: +7(499)557-02-70

ПРОДУКЦИЯ

Устройства комплектные низковольтные распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000 В, типов: ГРЩ, РУСН, ШР, ШС, ЩО, ШУ, ШСИ, ШСК. Продукция изготовлена по ТУ 3413-001-65403201-2017 «Устройства комплектные низковольтные распределения, автоматизации, управления и сигнализации типов: ГРЩ, РУСН, ШР, ШС, ЩО, ШУ, ШСИ, ШСК». Серийный выпуск.

Код ТН ВЭД ЕАЭС

8537 10 990 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

ГОСТ 30546.1-98, ГОСТ 30546.2-98, ГОСТ 30546.3-98 (исполнение сейсмостойкости 9 баллов по шкале MSK-64).

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Симетра-Инжиниринг», 430006, Россия, Республика Мордовия, город Саранск, улица Энергетическая, дом 39, телефон: 8(8342)29-31-27, e-mail: info@simetra-eng.ru

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

Общество с ограниченной ответственностью «Симетра-Инжиниринг», 430006, Россия, Республика Мордовия, город Саранск, улица Энергетическая, дом 39, телефон: 8(8342)29-31-27, e-mail: info@simetra-eng.ru

НА ОСНОВАНИИ

Протоколов испытаний № 075-11/17 от 24.11.2017, № 076-11/17 от 27.11.2017 испытательной лаборатории ООО «ЛНК «НГБ».

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Условия и срок хранения продукции в соответствии с ГОСТ 15150-69.



Руководитель органа

В.А. Кузнецова

Эксперт

А.Н. Аксёнов

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Утверждаю:
Руководитель ИЛ

Ересько И.А.

20 17 г.



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ 075-11/17 от 24.11.2017 г.

Продукция:	Устройства комплектные низковольтные распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные токи до 6300А
Тип:	НКУ ГРЩ
Наименование документа, в соответствии с которым производится продукция:	ТУ 3413-001-65403201-2017
Код ТН ВЭД:	8537 10 990 0
Изготовитель:	ООО «Симетра-Инжиниринг»
Адрес:	430006, Россия, Республика Мордовия, город Саранск, улица Энергетическая, дом 39
Заявитель:	ООО «Симетра-Инжиниринг»
Адрес:	430006, Россия, Республика Мордовия, город Саранск, улица Энергетическая, дом 39
Испытательная лаборатория:	Испытательная лаборатория ООО «ЛНК «НГБ» Аттестат аккредитации № ГС.ЛНК.001 Аккредитован 23 марта 2017 г. на срок до 22 марта 2022 г.
Адрес:	115533, г. Москва, пр-т Андропова, д. 22, помещение 1
Место проведения испытаний:	ИЛ ООО «ЛНК «НГБ»
Программное обеспечение	Интегрированная система прочностного анализа и проектирования конструкций SCAD Office 21
Испытано согласно требованиям:	ГОСТ 30546.1-98, ГОСТ 30546.2-98, ГОСТ 30546.3-98 (исполнение сейсмостойкости 9 баллов по шкале MSK-64)
Цель испытаний	Сертификация продукции
Метод испытаний	Моделирование сейсмического воздействия 9 баллов по шкале MSK-64

Процедура испытаний

Идентификация изделия	Наименование, тип, маркировка образцов соответствует сопроводительной документации: Устройства комплектные низковольтные распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные токи до 6300А, серии ГРЩ
Испытания проведены на соответствие	ГОСТ 30546.1-98, ГОСТ 30546.2-98, ГОСТ 30546.3-98
Условия проведения испытаний и методика расчета	<p>Настоящий расчет сейсмостойкости низковольтного комплектного устройства (НКУ) распределения серии ГРЩ – Главный распределительный щит по шифру ПС-70/2-10, температура эксплуатации не ниже -30°С, расчет выполнен для компании ООО «Симетра-Инжиниринг» г. Саранск на стадии рабочий проект серийного производства.</p> <p>Конструктив Rittal TS8, модульная система Ri4Power 1-4, коммутационная аппаратура Siemens 3WL, 3RV, 3VA.</p> <p>Сборные шины ШМТ 4x100x10.</p> <p>Сейсмичность площадки размещения преобразователя до 9 баллов по шкале MSK-64 (проектное землетрясение), максимальное расчетное землетрясение - 9 баллов.</p> <p>Главный распределительный щит относится к оборудованию в специальном сейсмостойком исполнении в соответствии с СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах».</p> <p>Оценка сейсмостойкости базируется на динамическом анализе конечно-элементной модели главного распределительного щита по шифру ПС-70/2-10.</p> <p>Напряжения в элементах ГРЩ и сейсмические ускорения определены методом конечных элементов с использованием компьютерной программы.</p>
Испытание изделия	Испытание изделия приведено в Приложении 1 «Расчётное обоснование сейсмостойкости низковольтного комплектного устройства (НКУ) распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные токи до 6300А, серии ГРЩ»

Заключение

Представленный на испытания образец – Устройство комплектное низковольтное распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные токи до 6300А, серии ГРЩ, выпускаемый изготовителем ООО «Симетра-Инжиниринг», соответствует требованиям:

ГОСТ 30546.1-98 «Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости»;

ГОСТ 30546.2-98 «Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий»;

ГОСТ 30546.3-98 «Методы определения сейсмостойкости машин, приборов и других технических изделий, установленных на месте эксплуатации, при их аттестации или сертификации на сейсмическую безопасность» (исполнение сейсмостойкости 9 баллов по шкале MSK-64).

Исполнитель



/ Пашов С.В.

Приложение 1
к протоколу испытаний
№ 075-11/17 от 24.11.2017 г.

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА (НКУ)

**Расчётное обоснование сейсмостойкости низковольтного
комплектного устройства (НКУ) распределения, автоматизации,
управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные
токи до 6300А, серии ГРЩ.**

Разработал:

Пашов С.В.



11.2017 г

Москва, 2017

Расчётное обоснование сейсмостойкости низковольтного комплектного устройства (НКУ) распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные токи до 6300А, серии ГРЩ		Лист 1	Листов 14
---	--	--------	-----------

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	3
2 РАСЧЕТНАЯ СХЕМА.....	3
3 РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ.....	4
4 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ГЛАВНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ШКАФА НА СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ.....	7
5 ВЫВОДЫ.....	13
6 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	14

Расчётное обоснование сейсмостойкости низковольтного комплектного устройства (НКУ) распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные токи до 6300А, серии ГРЩ		Лист 2	Листов 14
---	--	--------	-----------

Введение

Настоящий расчет сейсмостойкости низковольтного комплектного устройства (НКУ) распределения серии ГРЩ - Главный распределительный щит по шифру ПС-70/2-10, температура эксплуатации не ниже -30°C , выполнен для компании ООО «Симетра-Инжиниринг» г. Саранск на стадии рабочий проект серийного производства.

В состав НКУ входит: конструктив Rittal TS8, модульная система Ri4Power 1-4, коммутационная аппаратура Siemens 3WL, 3RV, 3VA, борные шины ШИТГ 4x100x10.

Сейсмичность площадки размещения преобразователя до 9 баллов по шкале MSK-64 (проектное землетрясение), максимальное расчетное землетрясение - 9 баллов.

Главный распределительный щит относится к оборудованию в специальном сейсмостойком исполнении в соответствии с СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах».

Оценка сейсмостойкости базируется на динамическом анализе конечно-элементной модели главного распределительного щита по шифру ПС-70/2-10-ЦРП2-3-КД.ВО. Напряжения в элементах ГРЩ и сейсмические ускорения определены методом конечных элементов с использованием компьютерной программы - интегрированной системы прочностного анализа и проектирования конструкций SCAD Office 21.

1 Термины и определения

- 1. Проектное землетрясение** - землетрясение максимальной интенсивности с повторяемостью один раз в 1000 лет.
- 2. Максимальное расчетное землетрясение** - землетрясение максимальной интенсивности с повторяемостью один раз в 10000 лет.
- 3. Акселерограмма землетрясения** – зависимость от времени абсолютного ускорения данной точки земли (или места установки изделия), возникающего в результате землетрясения.
- 4. Спектр ответа** - совокупность абсолютных значений максимальных ответных ускорений линейно-упругой системы с одной степенью свободы (осциллятора) при заданном акселерограммой воздействии, определенных в зависимости от собственной частоты и параметра демпфирования осциллятора.
- 5. Спектр воздействия** – совокупность абсолютных значений амплитуд при соответствующих частотах синусоидальной вибрации, воздействующих на изделие.

2 Расчетная схема.

Расчетная схема главного распределительного шкафа представлена на рис. 1. Модель главного распределительного шкафа элементами с соответствующими сечениями. Расположение масс и податливость конструкции подбирались так, чтобы максимально близко сымитировать инерционные и жесткостные свойства элементов.

Расчётное обоснование сейсмостойкости низковольтного комплектного устройства (НКУ) распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные токи до 6300А, серии ГРЩ		Лист 3	Листов 14
---	--	--------	-----------

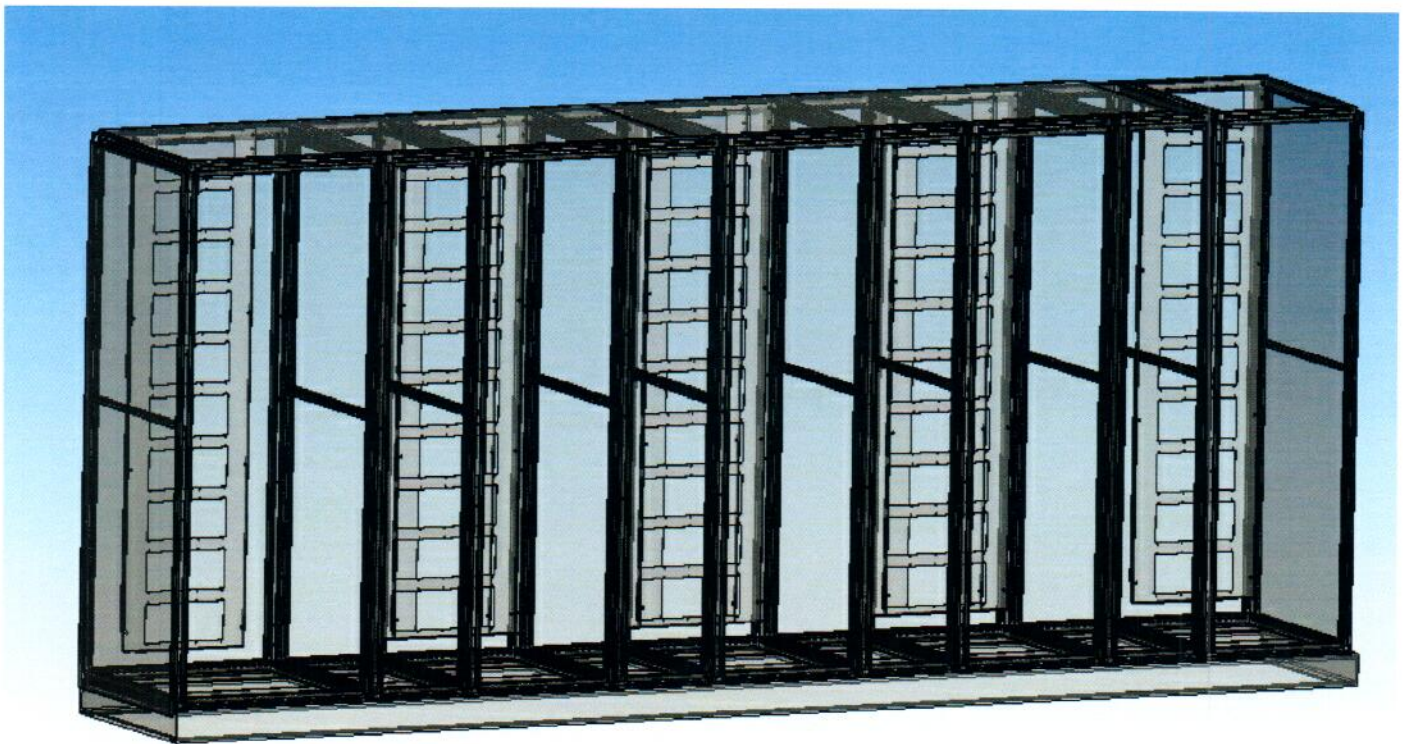


Рис.1. Расчетная модель силовой части главного распределительного шкафа по шифру ПС-70/2-10-ЦРП2-3-КД.ВО.

3 Расчетные нагрузки.

Интенсивность сейсмического воздействия задавалась спектрами ответа на отметке монтажа главного распределительного шкафа.

Для расчетного обоснования сейсмостойкости главного распределительного шкафа приняты спектры ответа в соответствии с ГОСТ 30546.1-98 для интенсивности сейсмического воздействия при МРЗ – 8 баллов, ПЗ – 9 баллов и монтаже установки на высоте до 10 метров.

Согласно рекомендациям, относительное затухание конструкции установки с учетом декрементом затухания принято 6%.

Учитывая то обстоятельство, что расчеты на сейсмостойкость главного распределительного шкафа предполагается проводить, используя метод динамического анализа, на основе полученных обобщенных спектров ответа были синтезированы 3 статистически независимых акселерограммы для двух горизонтальных и одного вертикального направлений сейсмического воздействия.

Алгоритм синтеза сейсмограмм выбран по рекомендациям [3]

В качестве критериев приемлемости, полученных акселерограмм проверялись следующие условия:

1. Ни одна точка математического среднего спектра ответа, вычисленных для индивидуальных акселерограмм, не должна лежать ниже 10 % проектного спектра ответа.
2. Общая продолжительность сейсмического воздействия находится в пределах от 10 до 30 секунд.
3. Продолжительность интенсивной части сейсмического воздействия находится в пределах от 6 до 15 секунд.
4. Коэффициент взаимной корреляции между любыми двумя ортогональными акселерограммами не должны превышать величины 0.16 (условие статистической независимости процесса).

Расчётное обоснование сейсмостойкости низковольтного комплектного устройства (НКУ) распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные токи до 6300А, серии ГРЩ		Лист 4	Листов 14
---	--	--------	-----------

Применение такого подхода (построение представительных и статистически независимых синтезированных акселерограмм вместо набора акселерограмм) для задач анализа сейсмостойкости компонентов и элементов является в настоящее время достаточно признанным способом снижения объема расчетных исследований при обеспечении необходимой консервативности получаемых результатов.

Синтезированные акселерограммы строились на основе спектров ответа с 6 % затуханием. Для каждого набора спектров выполняется условие статистической независимости акселерограмм (абсолютная величина коэффициента взаимной корреляции по любым двум компонентам не должна превышать величину 0.16). Шаг оцифровки для всех акселерограмм составляет 0.005 сек., продолжительность каждой акселерограммы – 30 сек (6000 точек).

Примечание: здесь и далее в расчете приняты следующие направления осей координат:

Ось X – вдоль (длина) преобразователя соответствует оси на спектре ответа;

Ось Y – вертикальная соответствует оси на спектре ответа;

Ось Z – поперек установки соответствует оси на спектре ответа;

Значение ускорений на рисунках даны в m/s^2 , времени - в секундах, частоты – в Гц.

Рассмотрен монтажный случай работы преобразователя.

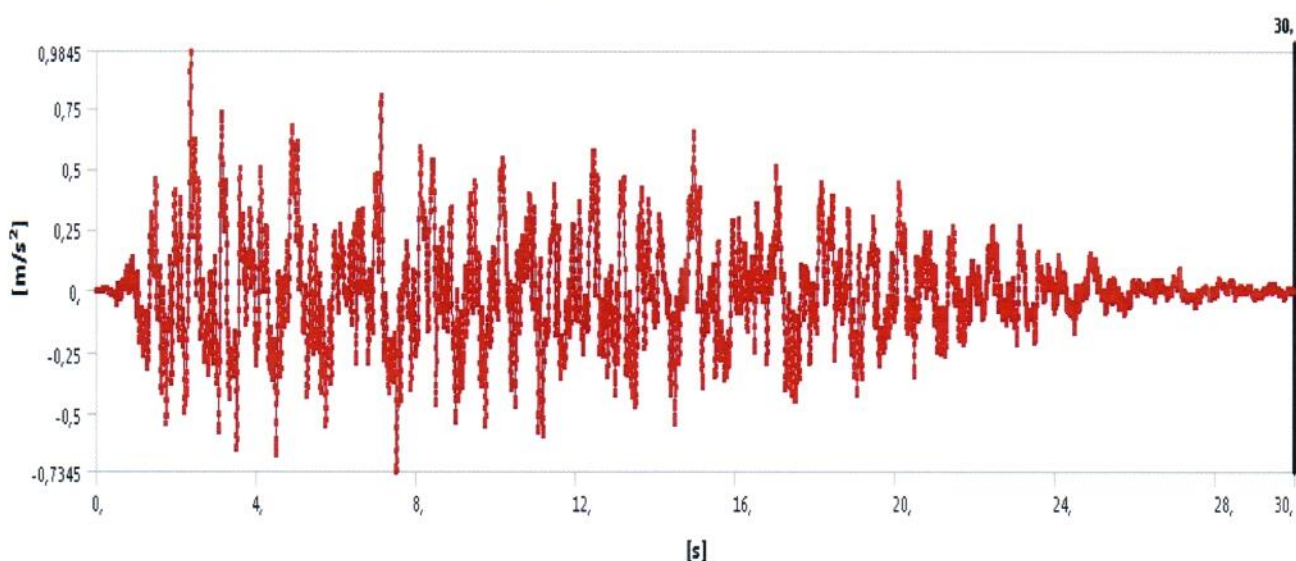


Рис.2. Акселерограмма на отметке монтажа главный распределительный шкаф в направлении вдоль установки ось X.

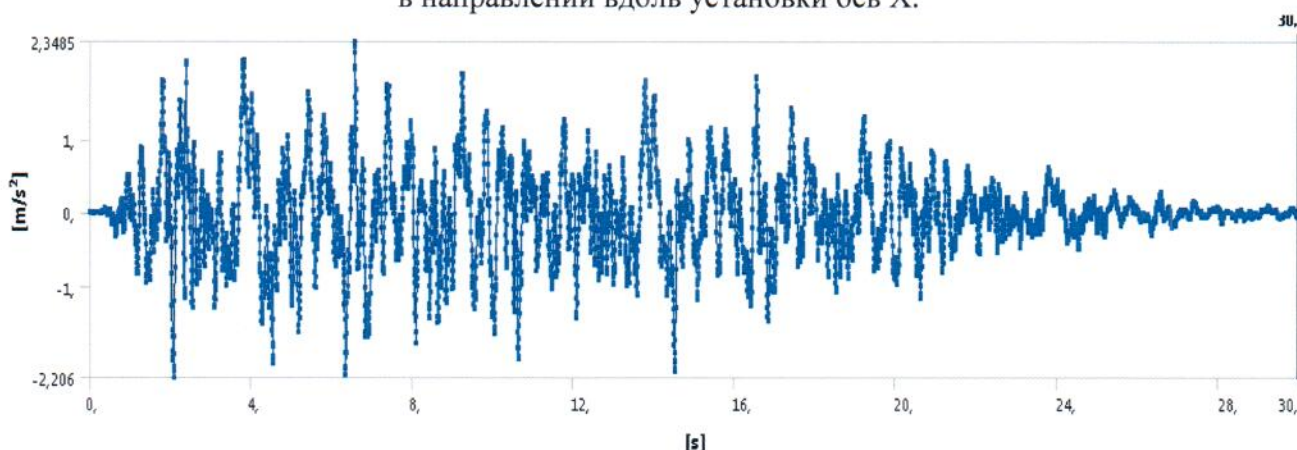


Рис. 3. Акселерограмма на отметке монтажа главный распределительный шкаф в направлении поперек установки ось Z.

<p>Расчётное обоснование сейсмостойкости низковольтного комплектного устройства (НКУ) распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные токи до 6300А, серии ГРЩ</p>		<p>Лист 5</p>	<p>Листов 14</p>
--	--	---------------	------------------

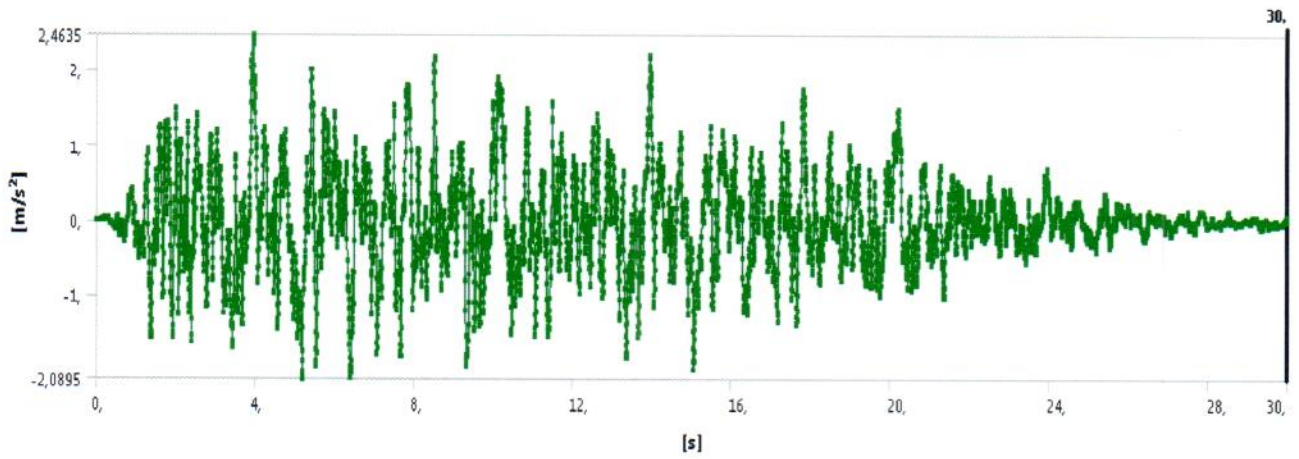


Рис. 4. Акселерограмма на отметке монтажа главный распределительный шкаф в вертикальном направлении ось Y.

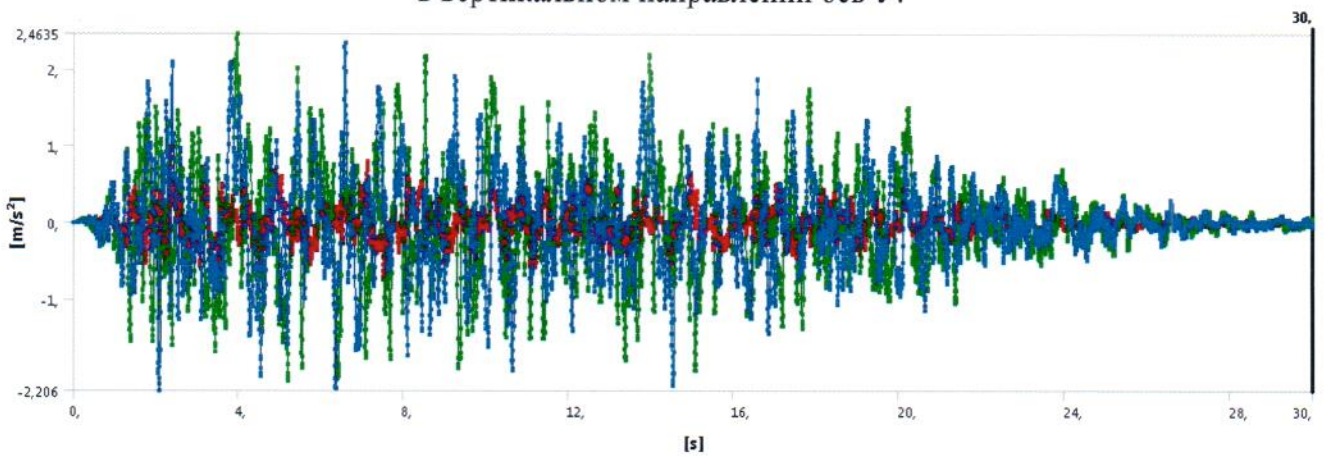


Рис. 5. Акселерограмма на отметке монтажа главный распределительный шкаф в направлении осей X, Y и Z.

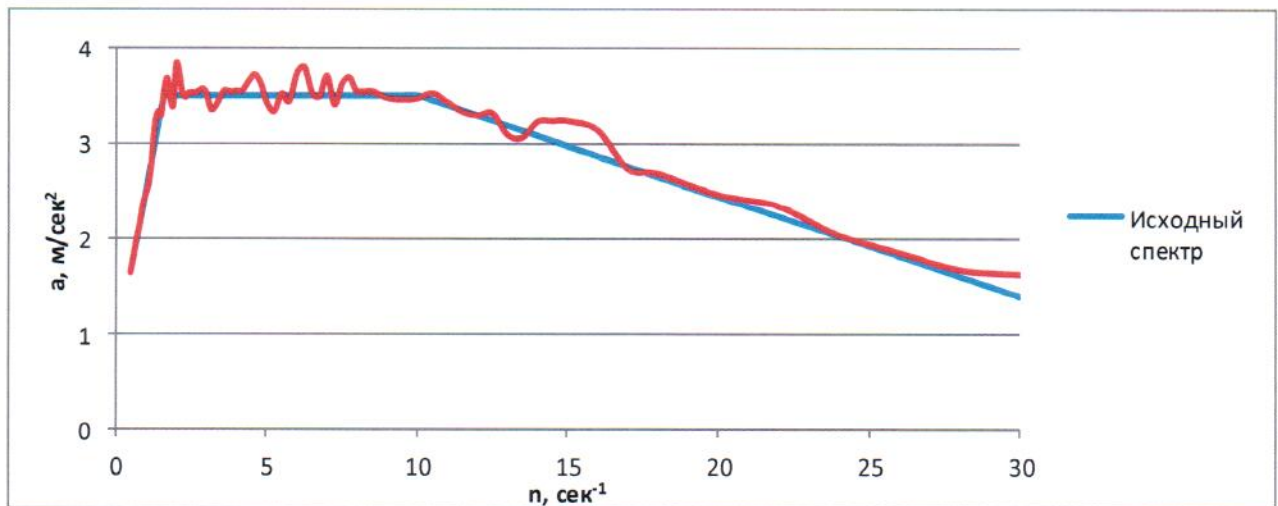


Рис. 6. Спектр ответа от синтезированной акселерограммы и исходный в направлении

<p>Расчётное обоснование сейсмостойкости низковольтного комплектного устройства (НКУ) распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные токи до 6300А, серии ГРЩ</p>		<p>Лист 6</p>	<p>Листов 14</p>
--	--	---------------	------------------

вдоль оси X.

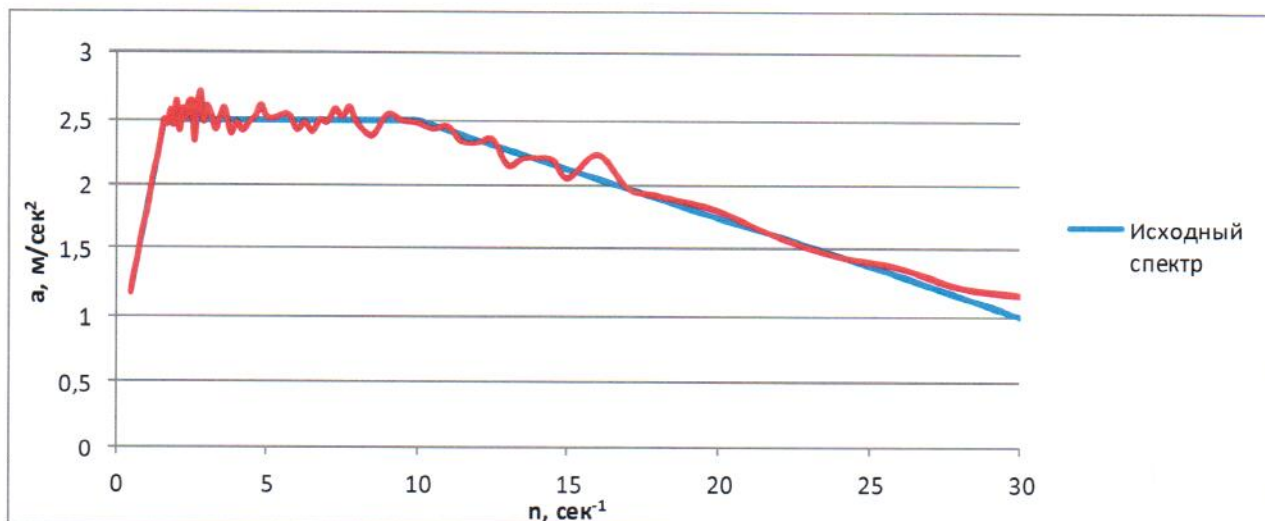


Рис. 7. Спектр ответа от синтезированной акселерограммы и исходный в направлении поперек оси Z.

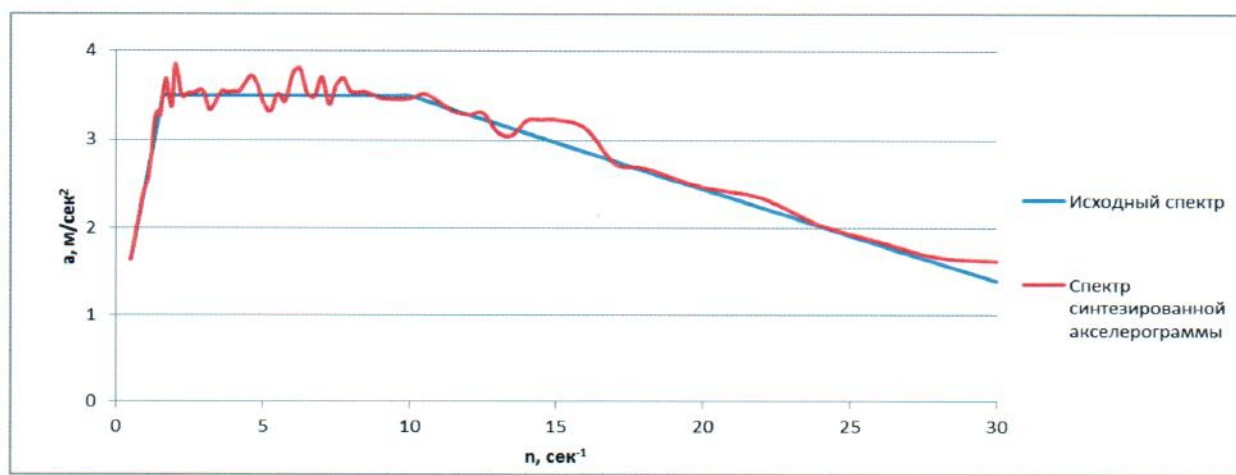


Рис. 8. Спектр ответа от синтезированной акселерограммы и исходный в вертикальном направлении оси Y.

4 Результаты расчета главного распределительного шкафа на сейсмостойкость.

Динамический отклик в конструкции шкафа при сейсмическом воздействии получен методом динамического анализа прямым интегрированием уравнений движения. Расчет проводился на сейсмическое воздействие уровня ПЗ.

Интегрирование уравнений движения производилось на длине эффективной фазы землетрясения $t=30c$.

Для главного распределительного шкафа приведены результаты расчета динамического отклика основных элементов.

На рис. 9-13 приводятся результаты расчета динамического отклика в напряжениях и деформациях, а также в скоростях и ускорениях.

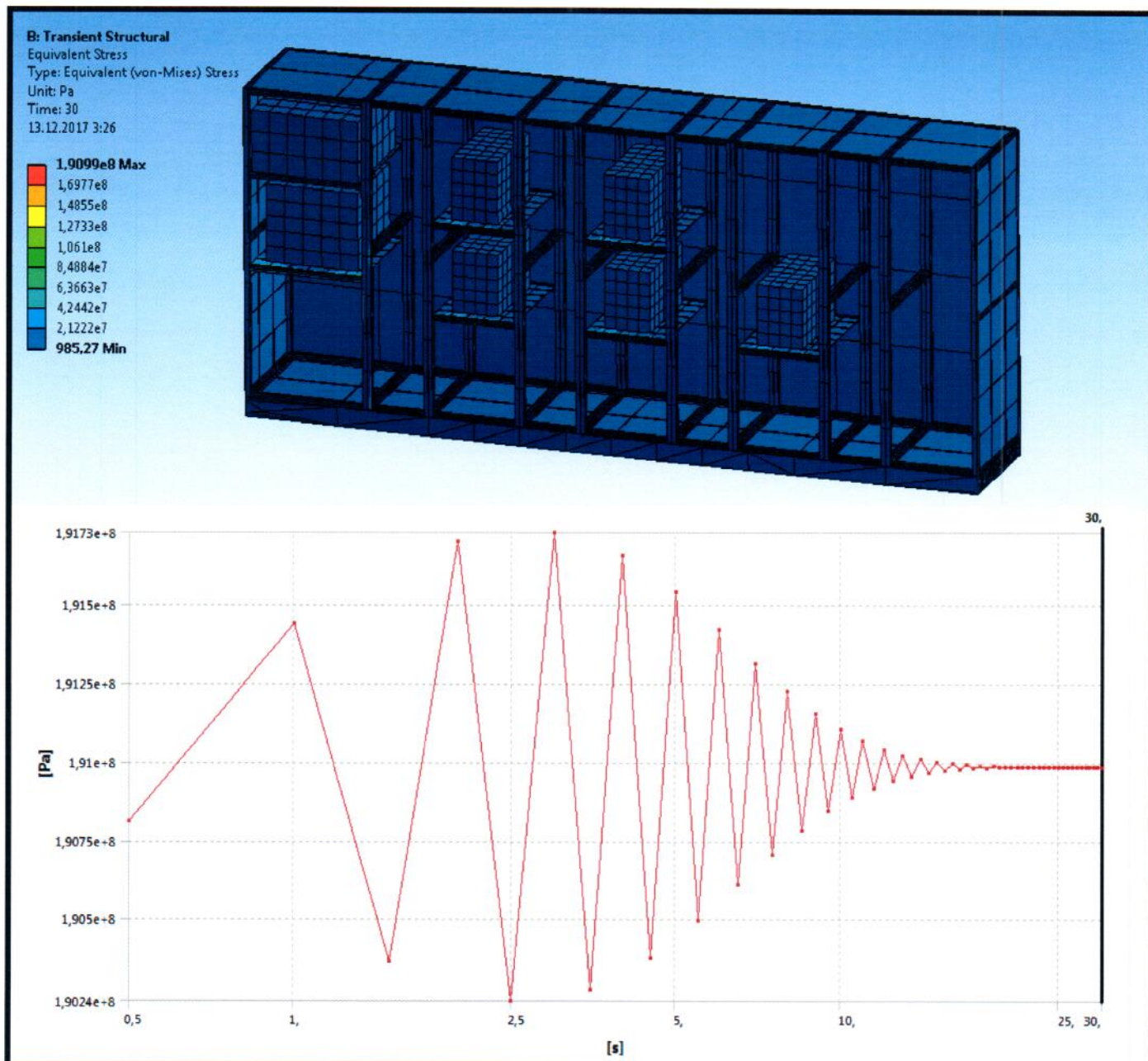


Рис. 9.Главный распределительный шкаф с графиком значений напряжений. Максимальное напряжение составляет 191 МПа, сосредоточены в полках шкафа. Максимально допустимое напряжение составляет 270 МПа.

Расчётное обоснование сейсмостойкости низковольтного комплектного устройства (НКУ) распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные токи до 6300А, серии ГРЦ		Лист 8	Листов 14
---	--	--------	-----------

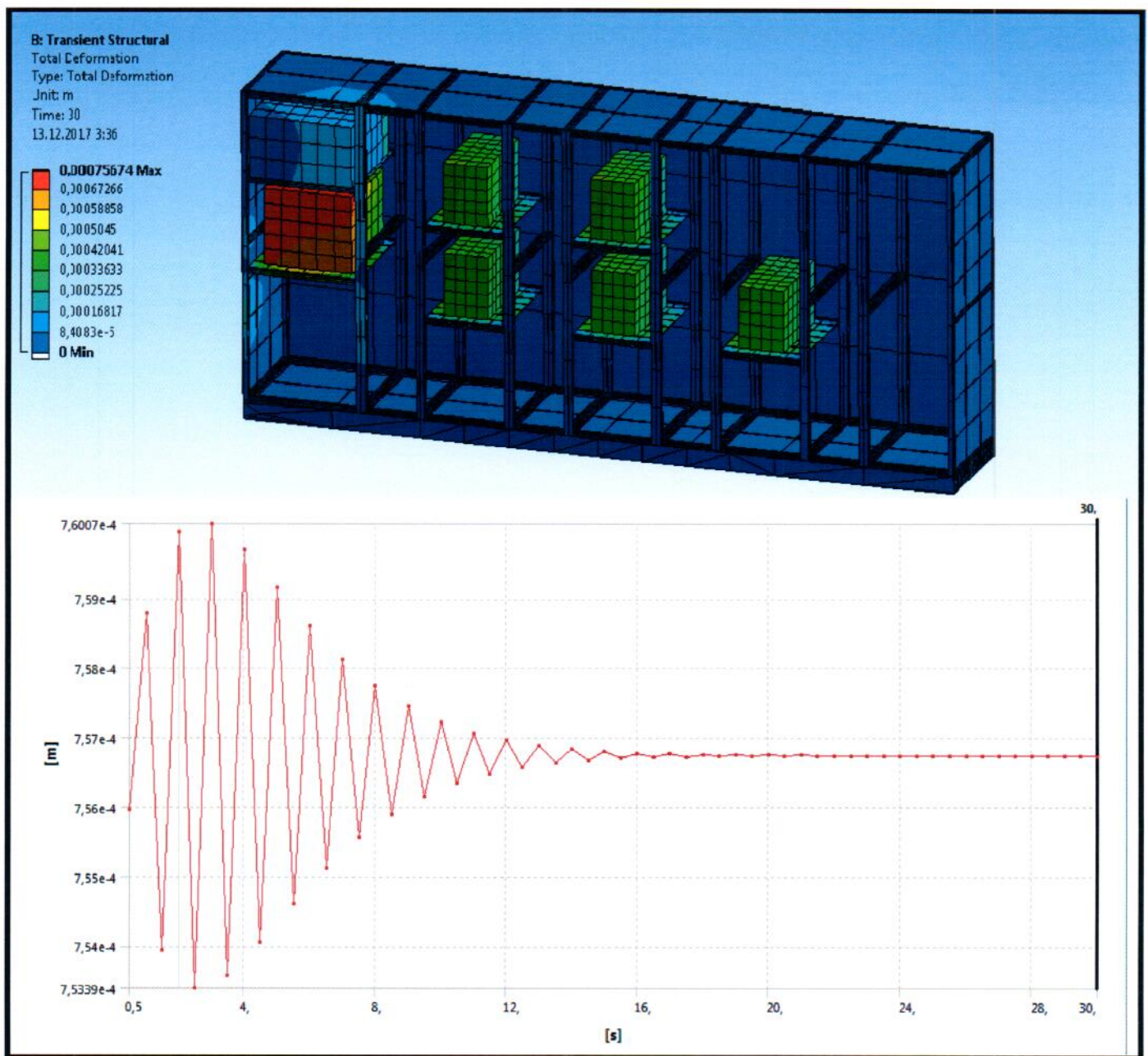


Рис. 10. Главный распределительный шкаф с графиком значений деформаций. Максимальное перемещение от сейсмоздействия испытывает оборудование и составляет 0,7 мм. Данные виброперемещения для оборудования не критичны, во избежание ударов оборудования необходимо его жесткое закрепление.

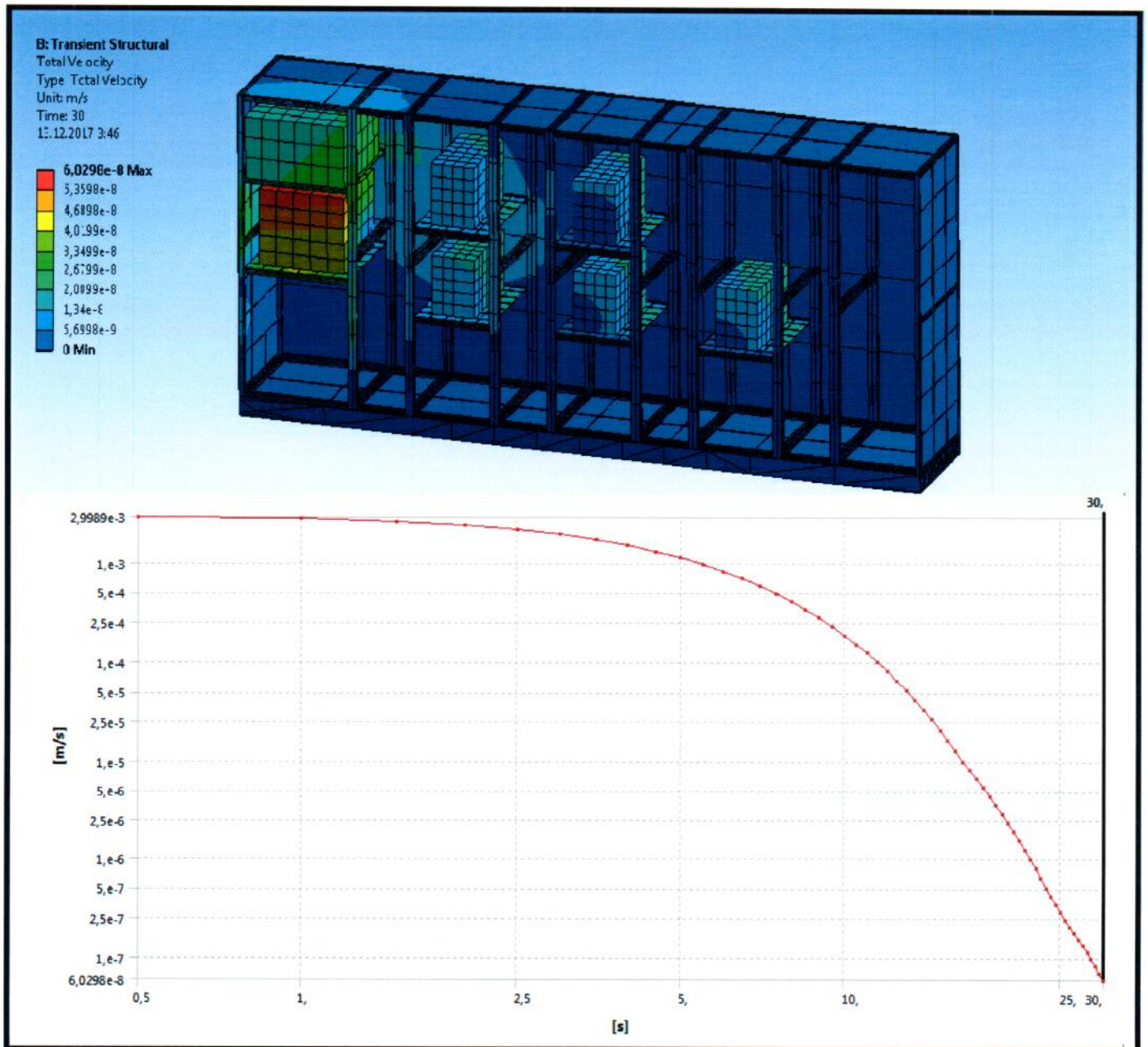


Рис. 11. Значения скоростей главного распределительного шкафа с графиком скоростей.
 Максимальное значение скорости составляет 0,002 м/с.

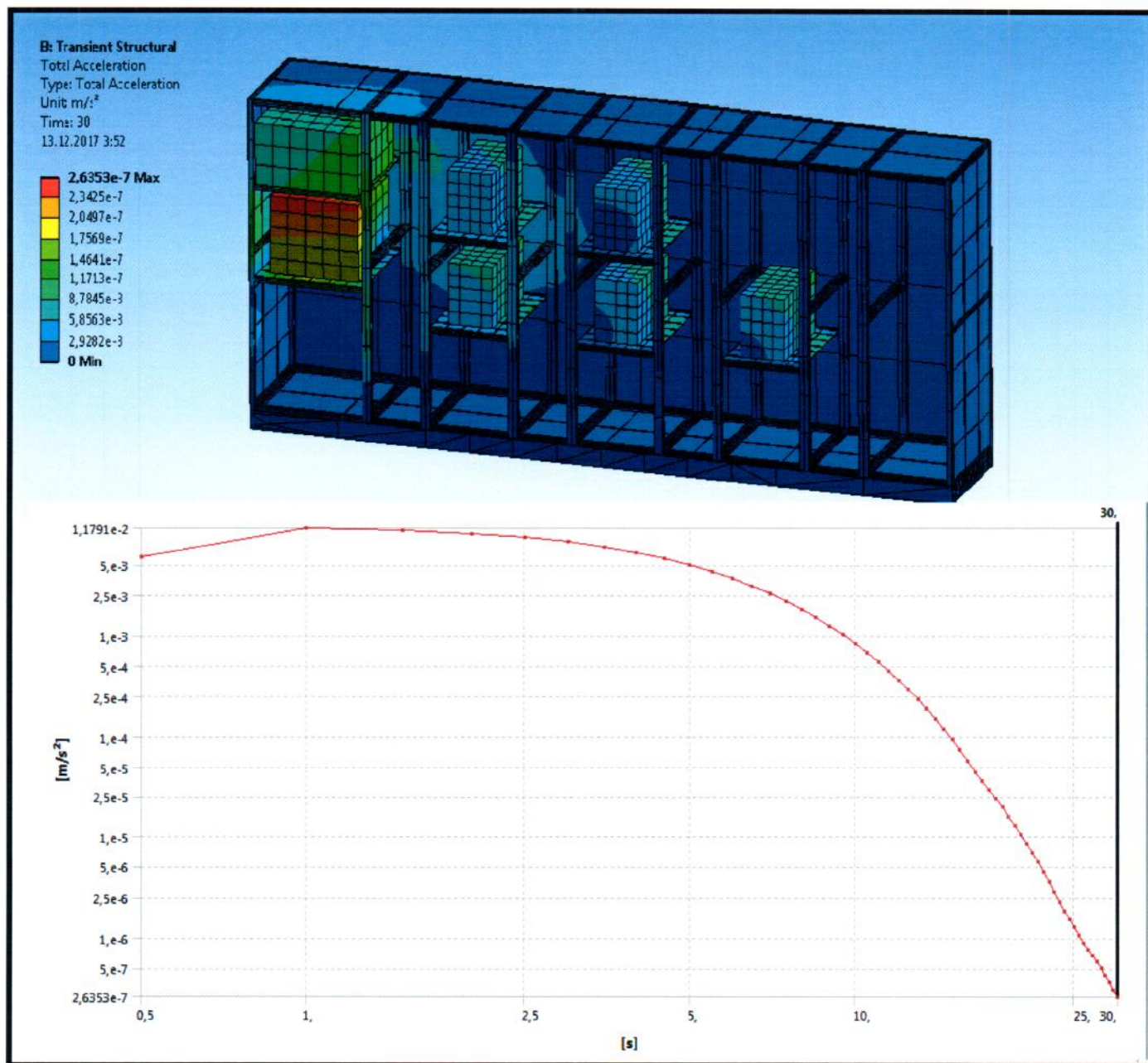


Рис. 12. Значения ускорений главного распределительного шкафа с графиком ускорений.

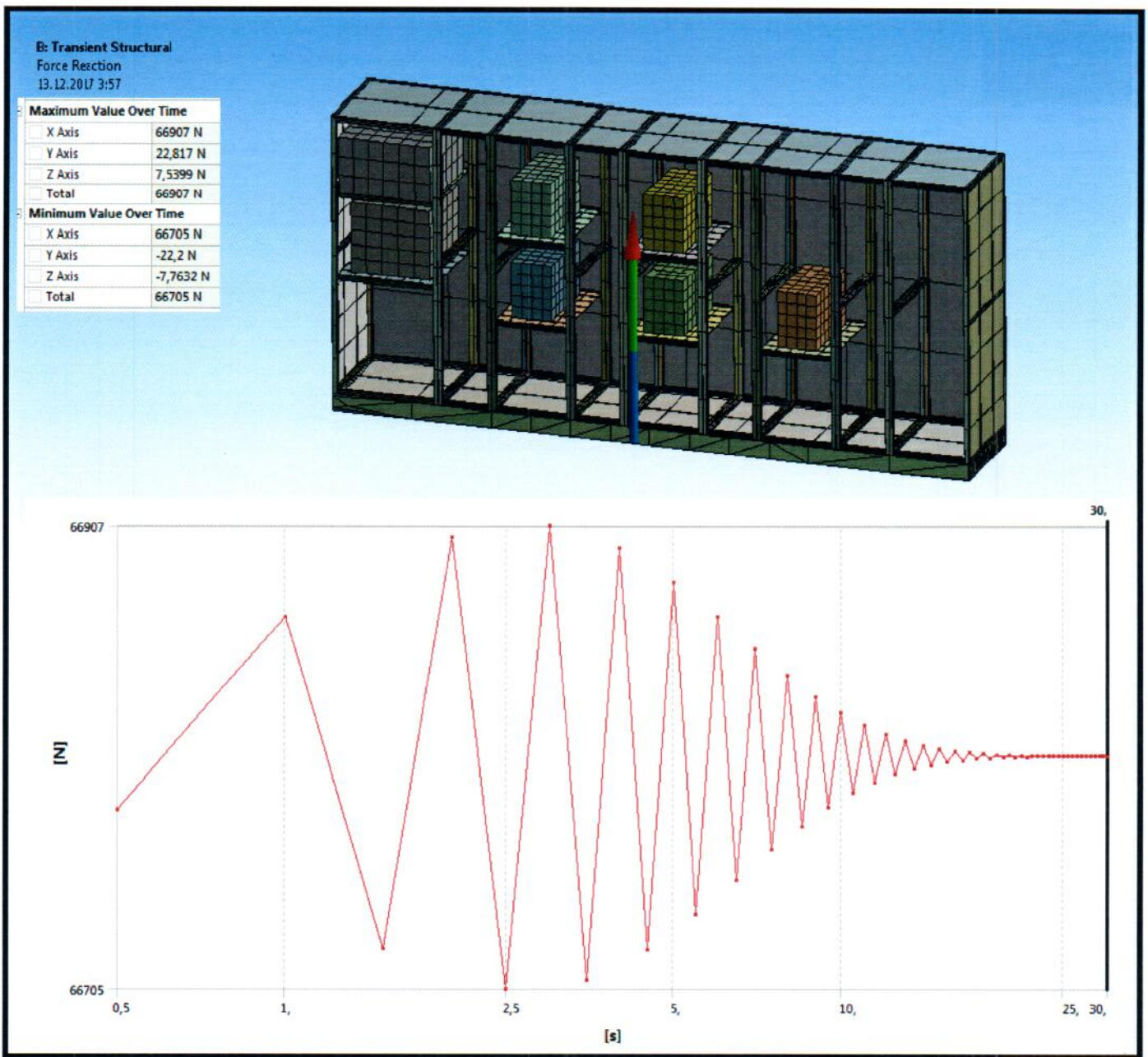


Рис. 13. Реакция от сейсмических нагрузок главного распределительного шкафа на фундамент составляет 67кН.

5 Выводы.

Обоснование сейсмостойкости главного распределительного шкафа было выполнено расчетным методом.

Расчет конструкции главного распределительного шкафа выполнен методом динамического анализа. При этом сейсмическое воздействие прикладывалось одновременно по трем пространственным координатам.

В процессе расчета выявлено следующее:

Главный распределительный шкаф рассматривается как динамическая нестационарная система.

По результатам расчета можно сделать следующие выводы:

Динамическая нестационарная система главный распределительный шкаф, соответствует параметрам сейсмостойкости, заявленным производителем оборудования.

Главный распределительный шкаф ГРЩ сохраняет работоспособность после прохождения землетрясения интенсивностью до ПЗ включительно.

Расчётное обоснование сейсмостойкости низковольтного комплектного устройства (НКУ) распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные токи до 6300А, серии ГРЩ		Лист 13	Листов 14
---	--	---------	-----------

6 Список используемых источников

1. ГОСТ 30546.1-98 Общие требования к машинам и приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости.
2. Определение исходных сейсмических колебаний грунта для проектных основ (РБ-006-98).
3. Бирбраер А.Н., Шульман С.Г. Прочность и надежность конструкций при особых динамических воздействиях. М., 1989.
4. Бирбраер А.Н. Расчет конструкций на сейсмостойкость. СПб, 1998.
5. Н. Ньюмарк, Э. Розенблюэт. Основы сейсмостойкого строительства. М., 1980.

Расчётное обоснование сейсмостойкости низковольтного комплектного устройства (НКУ) распределения, автоматизации, управления и сигнализации на напряжение до 1000В, номинальные токи до 6300А, серии ГРЩ		Лист 14	Листов 14
---	--	---------	-----------

Приложение 2
к протоколу испытаний
№ 075-11/17 от 24.11.2017 г.
Испытательная лаборатория ООО «ЛНК «НГБ»
Аттестат аккредитации № ГС.ЛНК.001

ЗАО «ЭКЦ «РусТехЭксперт»
Система добровольной сертификации «ГОСТ СЕРТ»

**АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ
ЛАБОРАТОРИИ**

№ ГС.ЛНК.001

ВЫДАН Обществу с ограниченной ответственностью ООО «Лаборатория неразрушающего контроля»
«Нефтегазбезопасность», ОГРН: 1117746899291, адрес: 115533, Россия, Москва, пр-т Андропова, д. 22, пом. 1
УДОСТОВЕРЯЕТ, ЧТО Испытательная лаборатория Общества с ограниченной ответственностью
«Лаборатория неразрушающего контроля «Нефтегазбезопасность»

Аккредитована в качестве Испытательной лаборатории
в Системе добровольной сертификации
«ГОСТ СЕРТ»



СРОК ДЕЙСТВИЯ АТТЕСТАТА АККРЕДИТАЦИИ 23 марта 2017 г. по 22 марта 2022 г.

Руководитель (заместитель руководителя)
Центрального органа Системы

 М.А. Сопичева