



Протокол №15 от 06.02.10 стр. 59 вибрационные лабораторных испытания узлов и фрагментов пространственной динамической модели канализационной насосной станции в сейсмоизолирующей и сейсмоамортизирующей оболочке по шкале MSK 64 для сейсмоопасных районов РФ рассмотренный на 67 научной конференции СПб ГАСУ ЛИСИ с 3 по 5 февраля 2010 года.

Аттестат испытательной (аналитической) лаборатории № SP 01.01.076.047. Действительно до 10 апреля 2010 Свидетельство о поверке № 0077340, действительно до 10 апреля 2010 года, № SP01.01.86.137 Испытательная лаборатория ГОСТ Р 51000.4, действителен до 11 июля 2011. Центр испытаний и сертификации - С.-Петербург, (ФГУ «ТЕСТ-С.-ПЕТЕРБУРГ)	Лицензия Е 051576 № ГС - 2-781-02-26-0-7825004672-024970-2 от 3 апреля 2008. Срок действия лицензии до 3 апреля 2013. Лицензия Д 790073 № ГС- 2-781-02-26-0-7826675095-012493-1 от 13 февраля 2006. Срок действия лицензии до 13 февраля 2011. Лицензия Д 763437 № ГС -2-781-02-26-0-7813172376-014662-1 от 24 июля 2006. Срок действия до 24 июля 2011 г. Фед. агент. по строит. и жил.- ком. хозяйству.	Лицензия 690073 № ГС -2-781-02-26-0-7826675095-012493-1 от 13 февраля 2006 Срок действия лицензии до 13 февраля 2011 Государственный квалификационный сертификат № 3467, лицензия ПЛЮ № 812001928, сертификат соответствия ROCC RU.СП 15.H00240 программного комплекса Ing+ Microfe, СТАТИКА, ViCADO, срок действия с 10.06.09 по 09.06. 2011
---	--	--

192012, СПб, 3й Рабфаковский пер. д 5, корп.4, литер А, т 8911814 9375, т 89117626150, факс: 348-7810

«Утверждаю»
06.02.2010
Руководитель Испытательного Центра
Коваленко А.И

Протокол на 55 страницах, 47 рисунков, в 2 –х экземплярах. Номер регистрационный протокола 15 СФ - 2010 Дата проведение испытаний с 2 го февраля 2010 по 6 февраля 2010 года. Адрес проведения вибрационных испытаний: 196158, Санкт-Петербург, Московское шоссе, д. 212. к. 2а.

Протокол №15 от 06 февраля 2010 года вибрационных испытаний узлов и фрагментов динамической пространственной модели канализационной насосной станции (КНС) в сейсмоизолирующей и сейсмоамортизирующей оболочке по шкале MSK 64 для сейсмоопасных районов РФ рассмотренный на 67 научной конференции профессоров, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов проходившей с 3-5 февраля 2010 года в Санкт-Петербургском государственном архитектурно –строительном университете

(ранее ЛИСИ) с 3-5 февраля 2010 года по адресу: 190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул, 4 на 3-х секциях «Актуальных вопросов инженерной геологии, механике грунтов и фундаментостроения» аудитория 201 –Е, председатель секции д-р техн. наук, профессор Р.А. Мангушев, секретарь канд. Технические науки, доцент В.В. Конюшков, секции «Металлические конструкции» аудитория 510 –председатель секции д-р технических наук, профессор Г.И.Белый, канд. Технические науки, доцент П.А.Пяткин, секции «Технологий проектирования зданий и сооружений». Ауд 522 –С, председатель секции канд технических наук, доцент А.Б.Шмид, зам председателя, кандидат технических наук доцент В В Севастьянов, секретарь аспирант М.Н Павленко.

Характеристики насосной станции ТУ 3631-001-59325387-2004 в сейсмоизолирующей и сейсмоамортизирующей оболочке.

Насосная станция (далее «КНС») предназначена для перекачки дренажных и ливневых вод, хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод, химически агрессивных промышленных и нефтесодержащих сточных вод, очищенных стоков с очистных сооружений на оборотное техническое водоснабжение, на сброс в открытые водоемы.

Пример условного обозначения станции:



Насосные станции изготавливаются производительностью от 2 до 300 м³/час (800 м³/час – специальное исполнение), и напором до 100 м.

Степень защиты оболочек шкафа управления не ниже IP55 по ГОСТ 14254.

Температура перекачиваемых жидкостей должна находиться в пределах от +5°C до +40°C. Вязкость жидкостей – от 1 ста до 1,5 ста.

Заявитель на проведение вибрационных лабораторных испытаний узлов и фрагментов динамических пространственных моделей КНС в сейсмоизолирующей и сейсмоамортизирующей оболочке на сейсмостойкость по шкале MSK- 64 Общество с ограниченной ответственностью Российско-Голландское предприятие "САМЭНВИРО" 446378 Самарская область Красноярский район пгт Новосемейкино ул Солнечная, д. 3 П Фактический адрес (он же почтовый адрес): РФ, 446378, Самарская обл., Красноярский

р-н, пгт Новосемейкино, ул. Солнечная, 3 П. 446378 Самарская обл., пгт. Новосемейкино, ул. Солнечная 3 «П», тел. (846) 921-62-42, 921-62-44, 921-62-45, 994-65-66 тел. Факс. (846) 993-65-67.

Наименование ТНПА на метод испытания вибрационной динамической модели:

1. ГОСТ 30546.1-98 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К МАШИНАМ, ПРИБОРАМ И ДРУГИМ ТЕХНИЧЕСКИМ ИЗДЕЛИЯМ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА СЛОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ЧАСТИ ИХ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ.
2. ГОСТ 30546.2-98 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ ИСПЫТАНИЯ НА СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И ДРУГИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ Общие положения и методы испытаний.
3. ГОСТ 30546.3-98 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ МАШИН, ПРИБОРОВ И ДРУГИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ, УСТАНОВЛЕННЫХ НА МЕСТЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПРИ ИХ АТТЕСТАЦИИ ИЛИ СЕРТИФИКАЦИИ НА СЕЙСМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ.

Адрес разработчика чертежей подстанции КТПУБ (2КТПУБ -1600) : 220027, г. Минск, пер. Корженевского, д. 2а, оф. 4. ООО «Руммспецмаш», Республика Беларусь.

Объект испытаний: насосной станции ТУ 3631-001-59325387-2004 расположенная на фундаменте с использованием сейсмоизолирующего скользящего пояса серии 1.010.1-2с.94, выпуск 0-2 «Фундаменты сейсмостойкие с использованием скользящего пояса для строительства малоэтажных зданий в районах с сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов» ШИФР 1010-2с.94, выпуск 0-2, согласно технических условий на изготовление сейсмоамортизирующих и сейсмоизолирующих изделий ТУ -1010-2с.94, выпуск 0-3. утвержденные письмом Главпроекта Министерства строительства России, письмо от 21.09.94 № 9-3-1/130, введенные в действие ООО «САМЭНВИРО» с 03.02.2010.

Протокол содержит:

1. Краткая характеристика испытуемой насосной станции ТУ 3631-001-59325387-2004. стр. 1-2
2. Список нормативных документов на основании которых проводились вибрационные испытания. стр. 3-4
3. Конструктивные решения испытуемых узлов и фрагментов испытуемой модели (узла , фрагмента) насосной станции ТУ 3631-001-59325387-2004. стр. 4-22
4. Условия проведения вибрационных испытаний пространственных динамических моделей. стр. 22-41
5. Описание лабораторных вибрационных испытаний динамических моделей КНС. стр. 41
6. Оборудование и измерение при проведении лабораторных испытаний узлов и фрагментов динамических моделей. стр. 42 -50
7. Выводы , заключение по результатам проведения испытаний на программном комплексе STAAD.Pro, STARK ES, Ing+2006.4, SCAD, ANSYS 5.0 (ДИНАМИКА). стр. 50-51 стр
8. Рекомендации по повышению сейсмостойкости КНС ТУ 3631-001-59325387-2004. стр. 54
9. Прилагаемые конструктивные решения к протоколу вибрационных испытаний динамических моделей № 15 от 06 февраля 2010 не являются обязательными для исполне-

ния КНС в сейсмоопасной зоне и носят только рекомендательный характер и не являются обязательными для исполнения. стр 54

Список нормативных документов на основании которых проводились вибрационные испытания узлов и фрагментов динамической пространственной модели КНС ТУ 3631-001-59325387-2004.

1. ГОСТ 30546.1-98 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К МАШИНАМ, ПРИБОРАМ И ДРУГИМ ТЕХНИЧЕСКИМ ИЗДЕЛИЯМ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА СЛОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ЧАСТИ ИХ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ.
2. ГОСТ 30546.2-98 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ ИСПЫТАНИЯ НА СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И ДРУГИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ Общие положения и методы испытаний.
3. ГОСТ 30546.3-98 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ МАШИН, ПРИБОРОВ И ДРУГИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ, УСТАНОВЛЕННЫХ НА МЕСТЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПРИ ИХ АТТЕСТАЦИИ ИЛИ СЕРТИФИКАЦИИ НА СЕЙСМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ.
4. Серия 0.00-96с «Повышение сейсмостойкости зданий» Выпуск 0-1
5. ШИФР 1.010-2с.94 «Фундаменты сейсмостойкие с использованием сейсмоизолирующего скользящего пояса для строительства малоэтажных зданий в районах сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов», выпуск 0-2 Фундаменты для вновь строящихся зданий, материалы для проектирования.
6. ТУ -1.010-2с.94 Выпуск 3. Технические условия на изготовление сейсмоамортизирующих и сейсмоизолирующих изделий»
7. Пособие по проектированию каркасных промзданий для строительства в сейсмических районах (к СНиП 11-7-81).
8. Вибрационные испытания зданий под редакцией д-ра техн.наук, проф. Г.А.Шапиро, 82 стр.
9. С.М.Сафргалиев «Сейсмостойкие каменные конструкции» -234 стр.
10. Рекомендации по расчету и конструированию монолитных и панельных стен жилых зданий
Для сейсмических районов ЦНИИЭПжилище -102 стр
11. Боданов Ю.Ф «Фундаменты от А до Я» - 112 стр.
12. Правила проектирования жилых и общественных зданий для строительства в сейсмических районах СП 31 -144 -2004 «свод правил по проектированию и строительству»
13. Пояснительная записка к актуализации редакции СНиП 11-7-81* ЦНИИСК им В.А.Кучеренко «строительство в сейсмических районах» Нормы проектирования
14. И.И. Николаев «Проектирование железобетонных конструкций зданий для строительства в сейсмических районах» - 118 стр.
15. Технические условия на изготовление сейсмоамортизирующих и сейсмоизолирующих изделий ТУ -1010.2с.94 Выпуск 111 к проекту 1.010-2с.94, выпуск 0-1,0-2 «Фундаменты сейсмостойкие с использованием сейсмоизолирующего скользящего пояса для строительства малоэтажных зданий в районах сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов» - 30 стр.
16. Применение тонкослойных резинометаллических опор для сейсмозащиты зданий в условиях территории Кыргызской Республики Ормонбеков Т.О, Бегалиев У.Т, и др.
17. СН РК 5.04-07-2004, разработанные ТОО «Институт Проектстальконтсрукция» в соответствии с требованиями СНиП РК 1.01-01-2001.
18. Журнал "Сельское строительство" № 9/95 стр.30 "Отвести опасность",
20. Журнал "Жилищное строительство" № 4/95 стр.18 "Использование сейсмоизолирующего пояса для существующих зданий",
21. Журнал "Жилищное строительство" № 9/95 стр.13 "Сейсмоизоляция малоэтажных жилых зданий".

22. Журнал "Монтажные и специальные работы в строительстве" № 4/95 стр. 24-25 "Сейсмоизоляция малоэтажных зданий",
33. Журнал "Монтажные и специальные работы в строительстве" № 11/95 стр. 34 "Датчик регистрации электромагнитных волн, предупреждающий о землетрясении - гарантия сохранения вашей жизни !»
34. Компьютерные модели конструкций , А.С.Городецский, И.Д.Евзеров, Издательство «ФАКТ», Киев-8-, а/я 76, стр. 344.
35. NITTI «Динамический расчет анкерного крепежа» , 2002 год, стр. 49. в PDF
36. А.С.Чесноков, А.Ф.Княженв «Сдвигоустойчивые соединения на высокопрочных болтах» , Стройиздат, Москва, 1974 г стр.121.
37. ДИНАМИКА. ANSYS 5.0. Руководство пользователя. DYNAMICS. стр. 7 + в DOC и PDF
38. Указания по расчету на прочность и виброизоляцию технических стальных трубопроводов. Руководящий технический материал РТМ 38-001-94. стр. 80
39. Г.А. Шапиро «Вибрационные испытания», Стройиздат, Москва, -1972 год. Стр. 82.
40. О.Зенкевич, И.Чанг. «метод конечных элементов в теории сооружений и в механике сплошных сред» перевод с английского О.П.Троицкого и С.В. Соловьева, Москва, «Небра» 19754, стр.240.
41. И.М.Рабинович, Б.Г.Коренева. справочник проектировщика. «Динамический расчет сооружений на специальные воздействия» , Стройиздат, 1981, Москва, стр 217.

Конструктивное решение узлов и фрагментов испытываемой канализационной насосной станции комплектного изготовления (далее КНС), предназначена для очистных сооружений и установок очистки сточных вод от песка, нефтепродуктов, масел и пр.

Корпуса канализационных насосных станций изготавливаются из "витой" толстостенной трубы из полиэтилена низкого давления (ПНД) с внутренним диаметром от 1 000 до 2 200 мм, длиной до 12 000 мм. Внутренние перегородки, днища, стенки и крышки изготавливаются из листового пищевого пластика из ПНД, трубопроводы — также из ПНД, направляющие насосных агрегатов из трубы из оцинкованной стали.

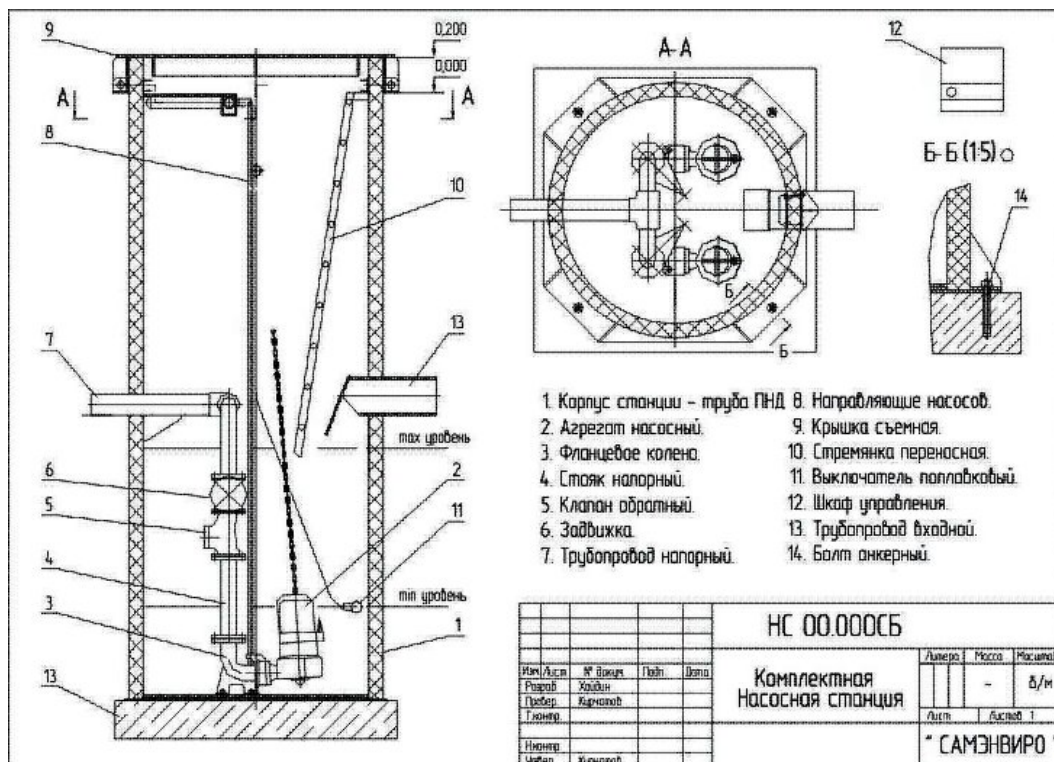


Рис. 1 Общий вид подземной КНС с сейсмоамортизирующим поясом (слоем) из вспененного «плавающего» полипропилена «пенотерма» толщиной 1 см (динамический модуль упругости, при нагрузке 2000 н/м², МПа = 1.1 +/- 0,01, плотность кг/м³ = 40) и сейсмоизолирующим поясом (слоем) из пеностекла (плит «пеноситал») толщиной по 10 см с двух сторон

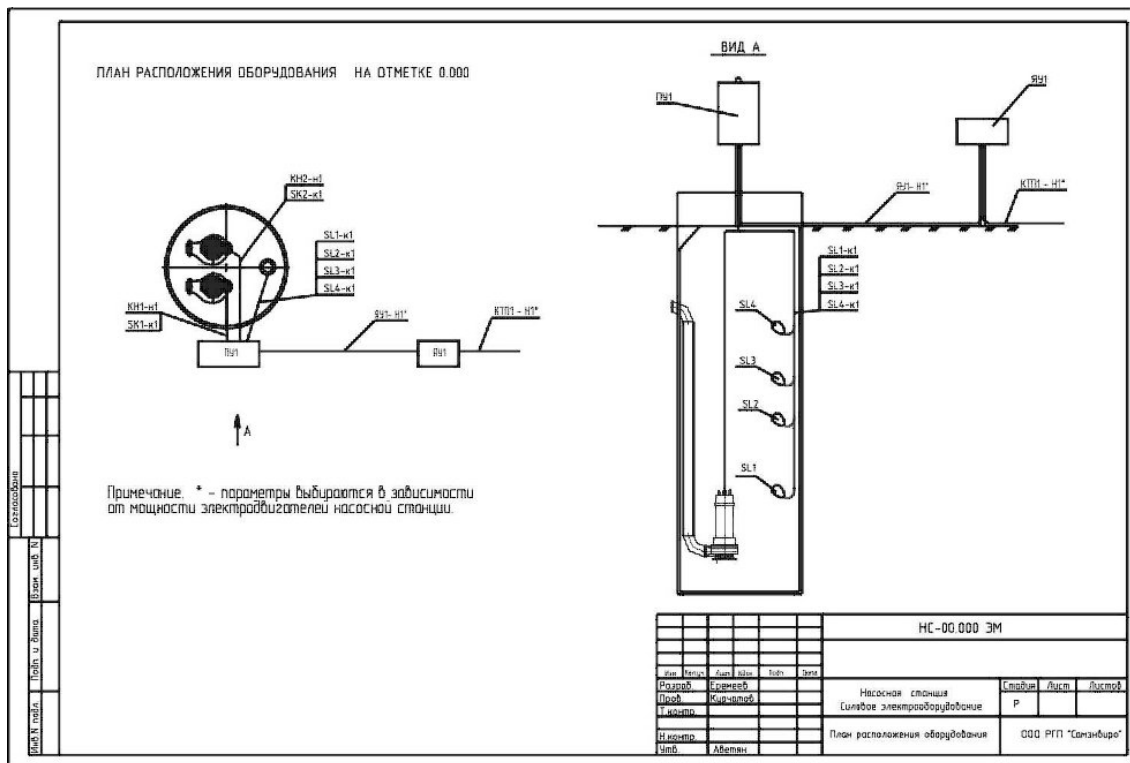


Рис. 2. Общий вид испытуемой подземной сейсмостойкой КНС с сейсмоамортизирующим поясом (слоем) из вспененного «плавающего» полипропилена «пенотерма» толщиной 1 см (динамический модуль упругости, при нагрузке 2000 н/м², МПа = 1.1 +/- 0,01, плотность кг/м³ = 40) и сейсмоизолирующим поясом (слоем) из пеностекла (плит «пеноситал») толщиной по 10 см с двух сторон

НС 166.000 СБ

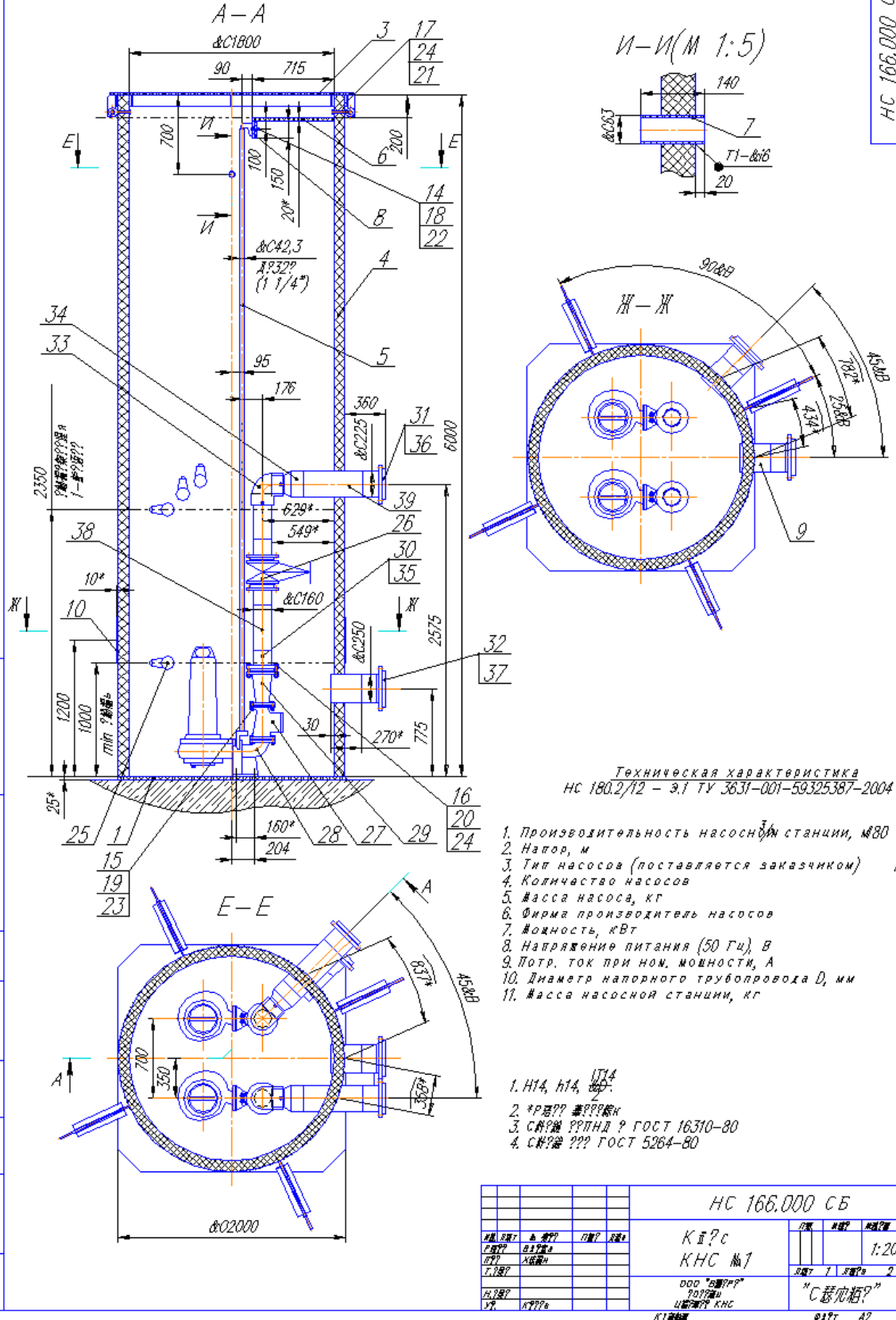


Рис. 3. Общий вид подземной КНС оборудование и насосы, которой крепится на свинцовых податливых или стопорных, с наружными зубьями по ГОСТ 10463-81 шайбах. Конструктивное решение является не обязательным, для исполнения и носит рекомендательный характер для сейсмоопасных зон РФ.

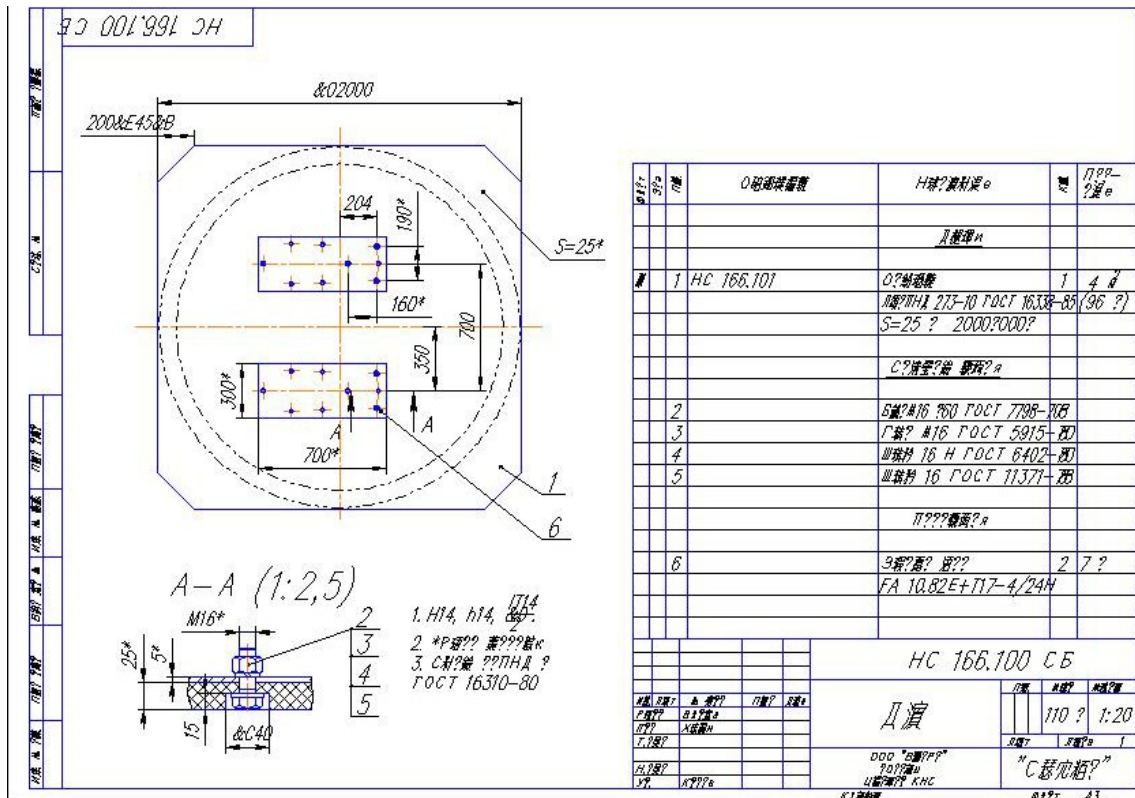


Рис. 4. Общий вид многослойного дна испытываемой пространственной динамической модели КНС(дно насосной станции). В качестве скользящей и демпфирующей прослойки используется пеностекло ТУ 5914-001-73893595-2005. Конструктивное решение взято из изобретения № 896229 ТбилЗНИЭП Е 04 Н 9/02 Сейсмоамортизирующий слой (пояс) выполнен из вспененного «плавающего» полипропилена «пенотерма» толщиной 1 см (динамический модуль упругости, при нагрузке 2000 н/м², МПа = 1.1 + / - 0,01 , плотность кг / м³ = 40) , а сейсмоизолирующий слой (пояс) выполнен из двух слоев пеностекла (плит «пеноситал») толщиной по 10 см. Прослойкой между плитами из пеностекла (пеноситала) является вспененная «плавающая» стяжка толщиной 1,5 см из полипропилена (пенотерма).

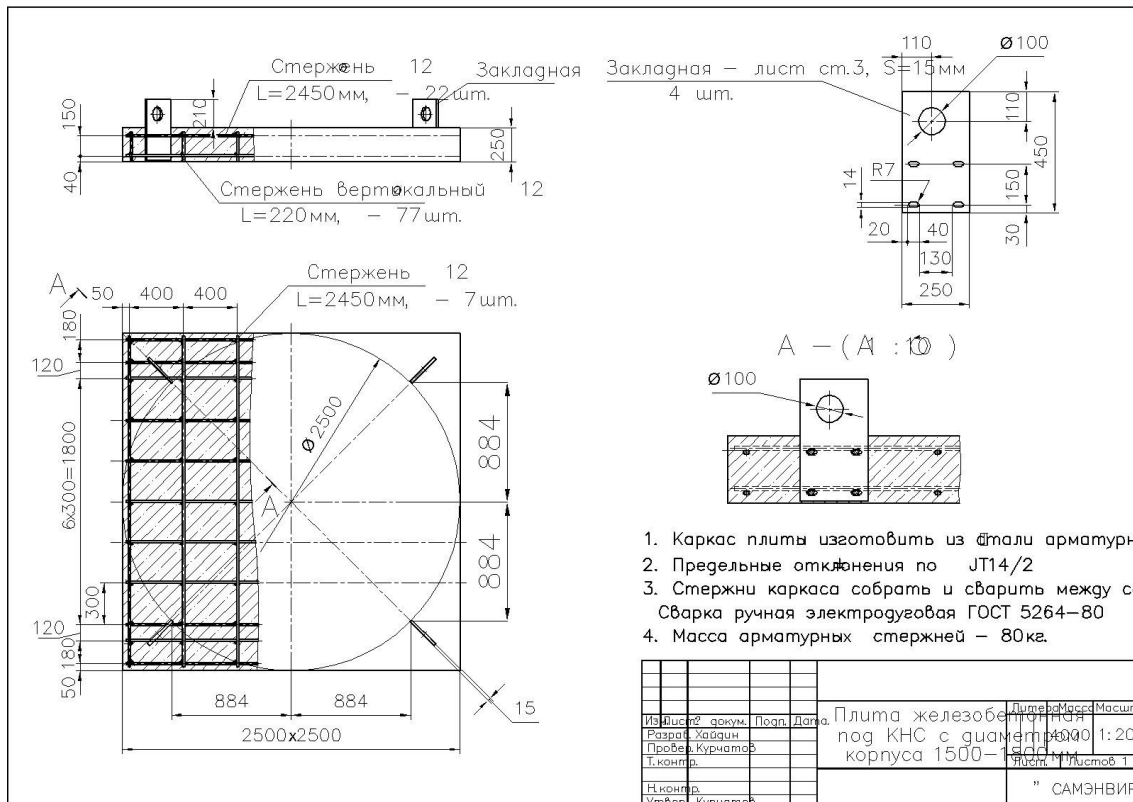


Рис.5. Конструктивные решения плиты железобетонной под КНС с диаметром корпуса 1500-1800 мм с прослойкой пирога (прокладкой) из плавающей стяжки из вспененного полипропилена «ПЕНОТЕРМ» толщиной 1,5 см и с двух сторон из пеностекла толщиной 10 см ТУ 5914-001-73893595-205 по изобретению 896229 Рис. 4. Общий вид многослойного дна испытываемой пространственной динамической модели В качестве скользящей и демпфирующей прослойки используется пеностекло ТУ 5914-001-73893595. Конструктивное решение взято из изобретения № 896229 ТбилЗНИЭП Е 04 Н 9/02 Сейсмоамортизирующий слой (пояс) выполнен из вспененного «плавающего» полипропилена «пенотерма» толщиной 1 см (динамический модуль упругости, при нагрузке 2000 н/м², МПа = 1.1 +/- 0,01, плотность кг/м³ = 40), а сейсмоизолирующий слой (пояс) выполнен из двух слоев пеностекла (плит «пеноситал») толщиной по 10 см. Прослойкой между плитами из пеностекла (пеноситала) является вспененная «плавающая» стяжка толщиной 1,5 см из полипропилена (пенотерма).

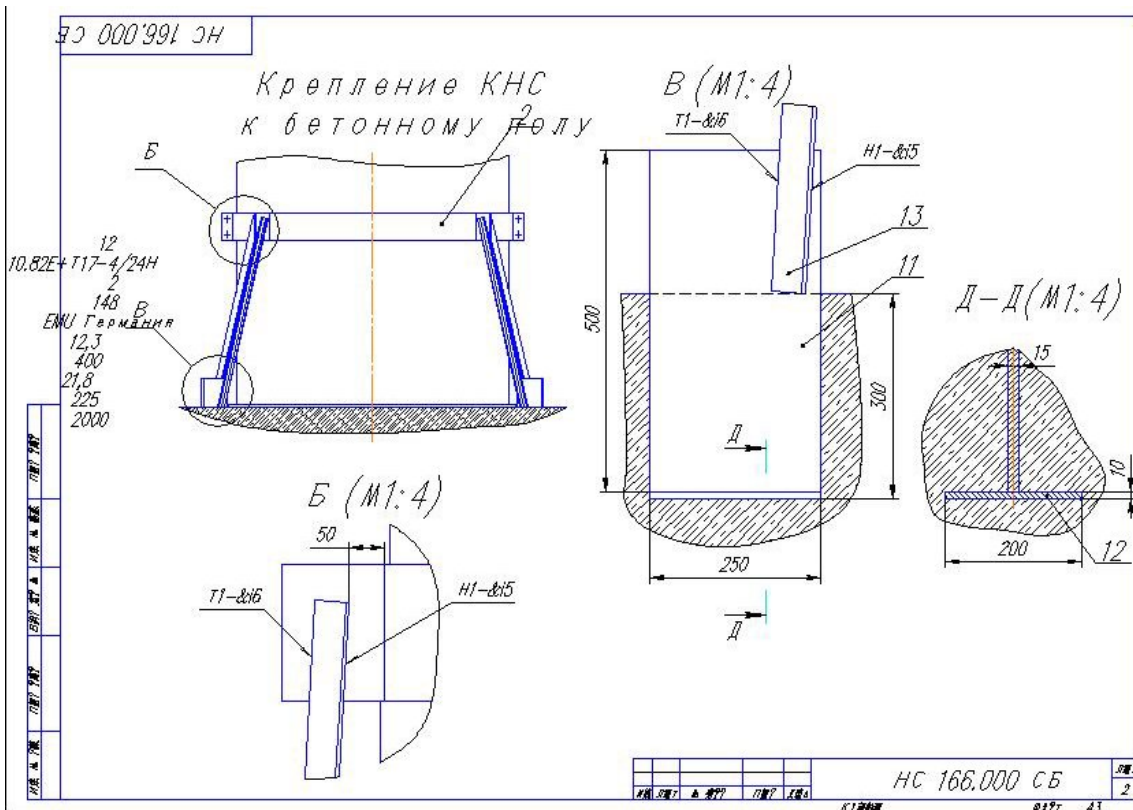


Рис. 6. Конструктивное решение крепления КНС к бетонному полу на болтовом соединении с податливыми свинцовыми толстыми шайбами.

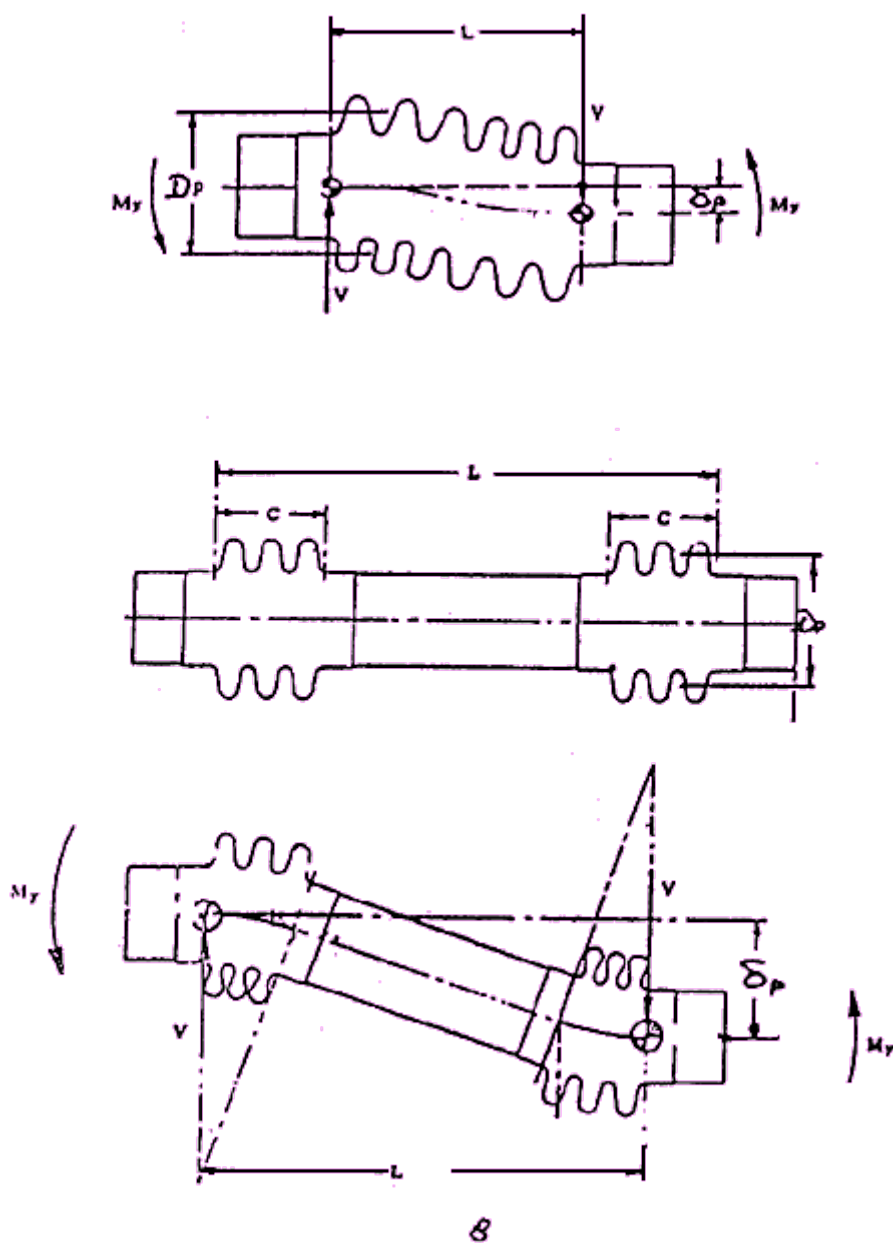
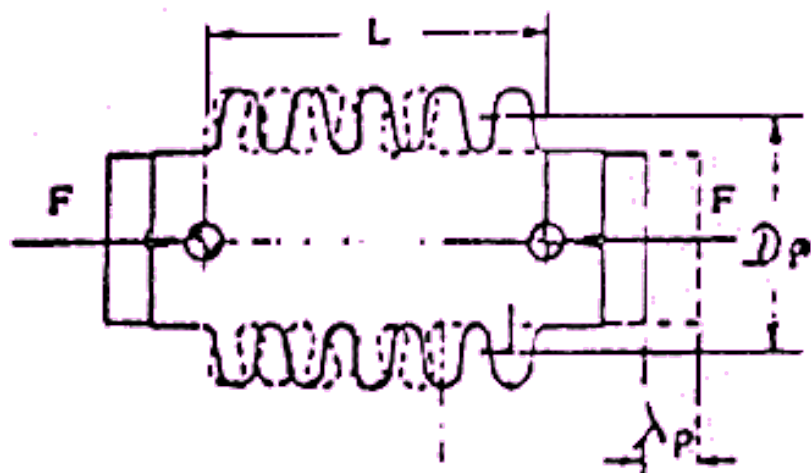
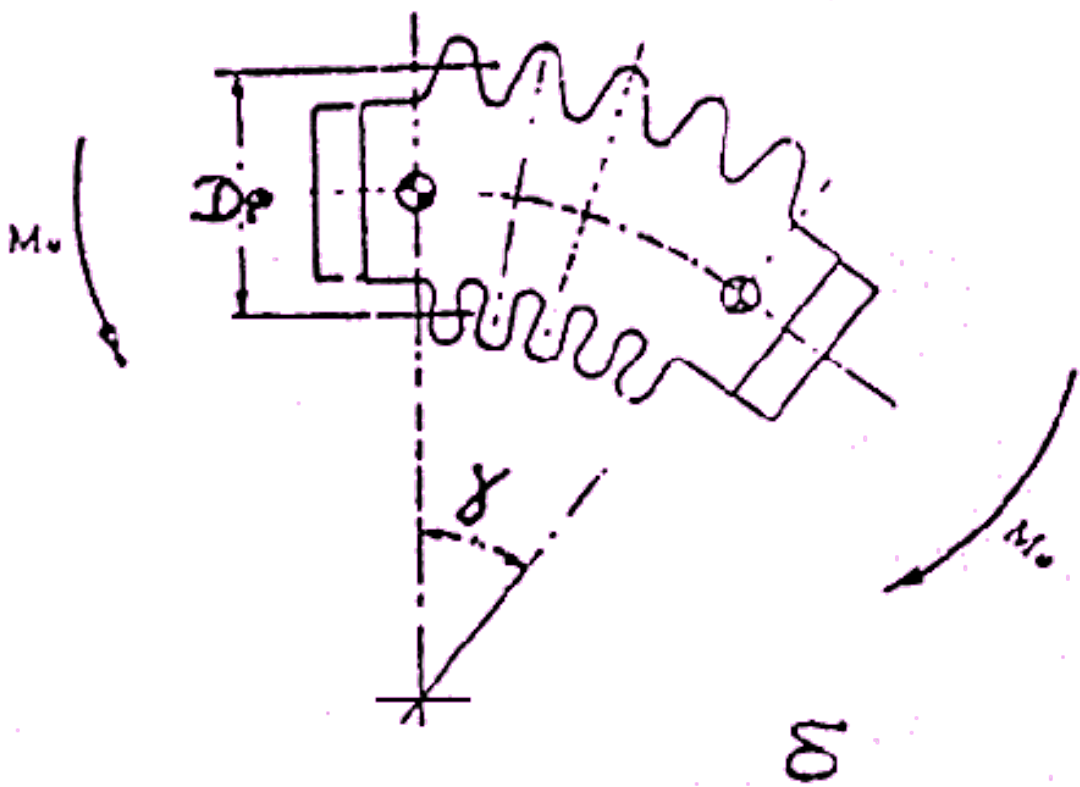


Рис. 7. Испытательная схема подвижных компенсаторов для КНС выполненная по изобретению № 2224168, 2084749, «Компенсатор сдвиговый поворотных перемещений» К1. F16 L51/02.



a



b

Рис. 8 Испытательная схема поворотных компенсаторов для КНС по изобретению 2224168, 2084749, 2227859, 2293903, 22249750.

ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 5.903-13

ИЗДЕЛИЯ И ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ ДЛЯ
ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

ВЫПУСК 4

КОМПЕНСАТОРЫ САЛЬНИКОВЫЕ
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

РАЗРАБОТАНЫ

ЛФ ЭНЕРГОМОНТАЖПРОЕКТ
Главный инженер *Есарева* В.И. Есарева
ВНИПИЭНЕРГОПРОМ
Главный инженер *Кнотык* П.Н. Кнотык
ВГНИПИИ ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ
Главный инженер *Охотин* В.Н. Охотин

УТВЕРЖДЕНЫ

ПРОТОКОЛОМ № 35 от 30.09.88
Минэнерго СССР
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
ВНИПИЭНЕРГОПРОМ с 01.07.90
Приказом от 16.04.90 № 71

Рис. 9. Заглавный лист рабочих чертежей серии 5.903-13 «Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей» выпуск 4 (компенсаторы сальниковые). Разработаны ЛФ ЭНЕРГОМОНТАЖПРОЕКТ, ВНИПИЭНЕРГОПРОМ, ВГНИПИИ ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ. Утверждены протоколом №35 от 30.09.88, Минэнерго СССР. Введены в действие ВНИПИЭнергопром с 01.07.90 приказом от 16.04.90 №71. Прилагаются к протоколу №14 от 05.02.10.(113 стр.).

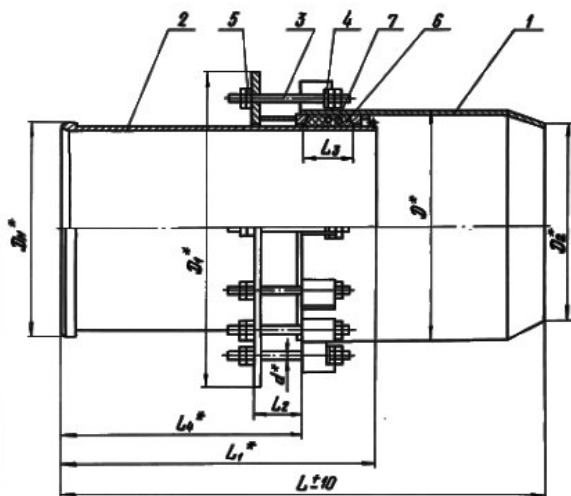
СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Стр.
ТС-579.Д	Технические требования	3; 4
ТС-579.00.000	Компенсатор сальниковый односторонний. Спецификация.	5...20
ТС-579.00.000СБ	Компенсатор сальниковый односторонний. Сборочный чертеж.	21...24
ТС-579.00.001	Шпилька	22
ТС-579.01.000	Карлус. Спецификация	25; 26
ТС-579.00.002	Пластина	26
ТС-579.01.000СБ	Карлус. Сборочный чертеж	27; 28
ТС-579.01.002	Патрубок	29...32
ТС-579.01.003	Переход	33
ТС-579.02.000	Карлус. Спецификация	34...38
ТС-579.02.000СБ	Карлус. Сборочный чертеж	39...41
ТС-579.02.001	Переход	42; 43
ТС-579.01.001	Уплот	43
ТС-579.02.002	Обечайка	44
ТС-579.02.003	Кольцо	45
ТС-579.03.000	Патрубок в сборе. Спецификация	46...50
ТС-579.03.000СБ	Патрубок в сборе. Сборочный чертеж	61...66
ТС-579.03.100	Грунд-букса. Спецификация	67...73
ТС-579.03.100СБ	Грунд-букса. Сборочный чертеж	74...76
ТС-579.03.003	Кольцо-уплот	73
ТС-579.03.101	Фланец	77...78
ТС-579.03.102	Обечайка	79
ТС-579.03.103	Кольцо	80
ТС-579.03.200	Фланец-уплот. Спецификация	81...83

Обозначение	Наименование	Стр.
ТС-579.03.000СБ	Фланец-уплот. Сборочный чертеж.	83; 84
ТС-579.03.201	Фланец	85
ТС-579.03.202	Стакан	86
ТС-579.03.001	Патрубок	87...90
ТС-579.03.002	Контр-букса	91
ТС-580.00.000	Компенсатор сальниковый двухсторонний. Спецификация	92...101
ТС-580.00.000СБ	Компенсатор сальниковый двухсторонний. Сборочный чертеж	102...105
ТС-580.01.000	Карлус. Спецификация	106; 107
ТС-580.01.000СБ	Карлус. Сборочный чертеж	108; 109
ТС-580.02.000	Карлус. Спецификация	110; 111
ТС-580.02.000СБ	Карлус. Сборочный чертеж	112; 113

ТС-579.00.000СБ-01

Рис. 1



3. При установке набивки стыки колец должны быть сдвинуты относительно друг друга на 90°, каждое кольцо должно быть сжато грунд-буksой в камере до установки в ней последующего кольца.

4. Остальные технические требования по ТУ34-42-10187-87.
5. А.С. № 96828.

Техническая характеристика

Условное давление Рд, МПа (кгс/см²)	Условный диаметр Ду, мм	Давление рабочей среды, МПа (кгс/см²) при температуре среды, °С		
		200	250	300
≤ 1,6 (16)	100 - 1400	1,6 (16)	1,4 (14)	1,25 (12,5)
2,5 (25)		2,2 (22)	2,00 (20,0)	

Сальниковые компенсаторы допускается применять в районах строительства тепловых сетей с расчетной температурой окружающего воздуха не менее минус 40°С.

Технические требования

1* Размеры для справок.

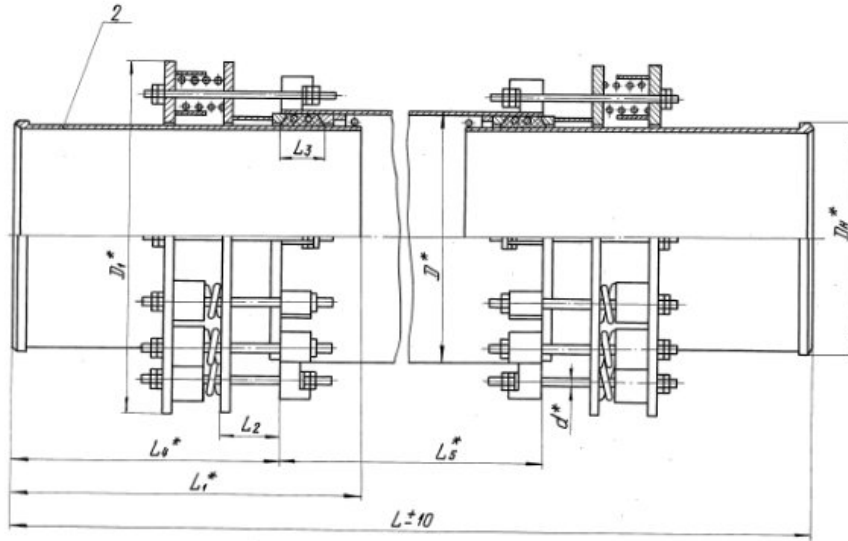
2. Набивка (поз.6) состоит из асбестовых колец марки АР, АРС ГОСТ 5152-84. Набивка скатанная прорезанная применяется при давлении рабочей среды до 10 МПа и температуре до 400°С. В случае использования сальникового компенсатора при давлении рабочей среды до 0,5 МПа и температуре до 40°С применяются кольца (поз.7) из теплоустойчивой резины типа 2 со средней степенью твердости С по ГОСТ 6487-79 и асбестовая набивка АП-3И ГОСТ 5152-84. Резиновые кольца укладываются между асбестовыми кольцами. Перед установкой асбестовых колец в сальниковую камеру их рекомендуется нагреть в машинном масле с графитом до температуры (40-50)°С.

Стыковочные концы резиновых колец рекомендуют срезать под углом 30° и уложить в наплыв.

Таблицу испытаний см. на листах 3...4.

ТС-579.00.000СБ									
Компенсатор сальниковый односторонний					Лист 1 из 1				
Исполн.	Провер.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.
Исполн.	Провер.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.
Исполн.	Провер.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.	Инж.

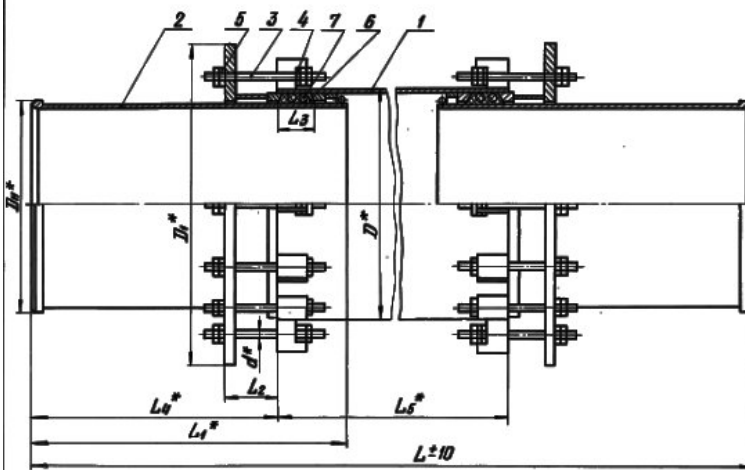
Рис. 2
Остальное см. рис. 1



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТС-580. 00. 000 СБ

Рис. 1



Резиновые кольца укладываются между асбестовыми кольцами. Перед установкой асбестовых колец в сальниковую камеру их рекомендуется нагревать в машинном масле с графитом до температуры (40-50)°С.

3. При установке набивки стыки колец должны быть сдвинуты относительно друг друга на 90°, каждое кольцо должно быть скато групп-дугами в камере до установки в ней последующего кольца.

4. Остальные технические требования по ТУ34-42-10187-81.
5. А.С. № 96628.

Техническая характеристика

Условное давление Ру, МПа (кгс/см²)	Условная скорость Ду, мм	Допустимый диапазон Ру, МПа (кгс/см²), при температуре среды, °С		
		200	250	300
≤ 1,6 (16)	100-800	1,6 (16)	1,4 (14)	1,25 (12,5)
2,5 (25)		2,5 (25)	2,2 (22)	2,00 (20,0)

Сальниковые компенсаторы допускаются применять в районах строительства тепловых сетей с расчетной температурой наружного воздуха не менее минус 40°С.

Технические требования

1.* Размеры для справок.

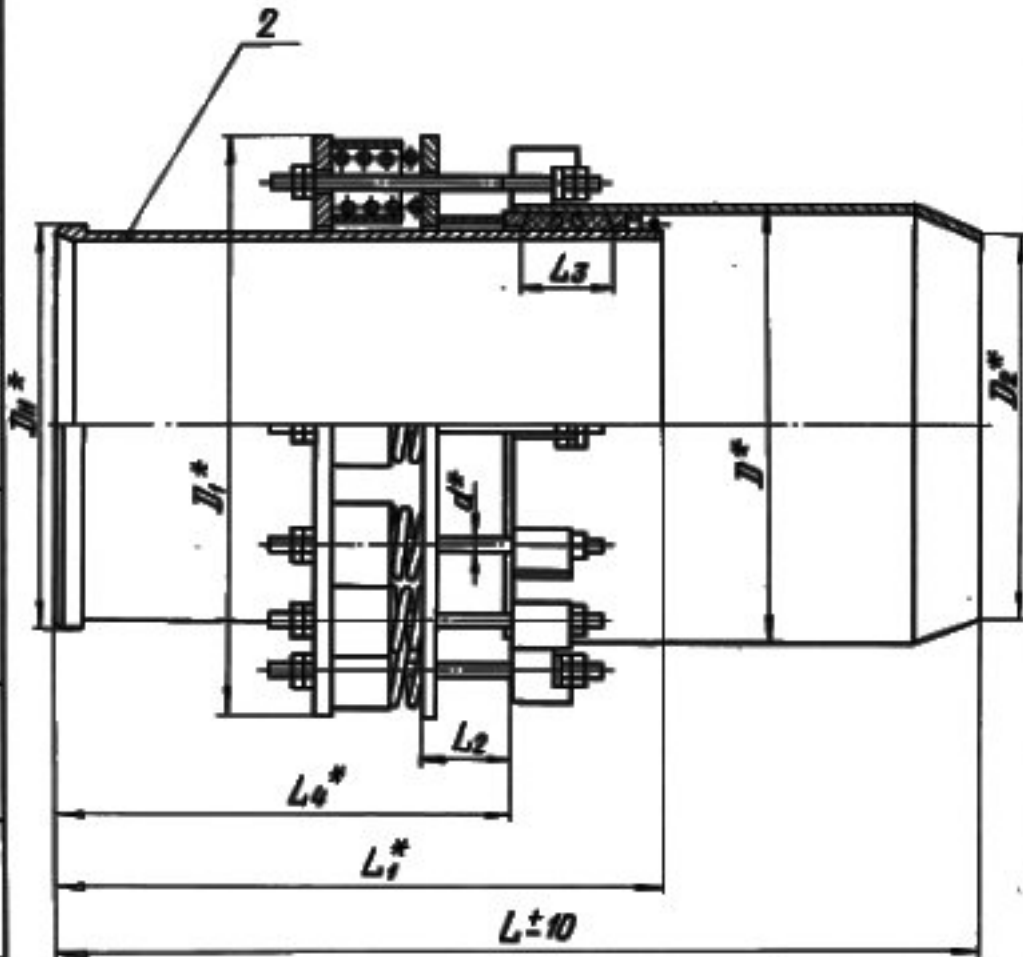
2. Набивка (пав. 6) состоит из асбестовых колец марки АР, АРС ГОСТ 5152-84. Набивка скатанная прорезиненная применяется при давлении рабочей среды до 10 МПа и температуре до 400°С. В случае использования сальникового компенсатора при давлении рабочей среды до 0,5 МПа и температуре до 140°С применяются кольца (пав. 7) теплоустойчивой резины типа 2 со средней степенью твердости С по ГОСТ 6467-79 и асбестовая набивка АР-31 ГОСТ 5152-84. Стыковочные концы резиновых колец рекомендуется резать под углом 30° и уложить в нахлест.

Таблицу исполнений см. на листах 3...4.

Изм.				Лист				№ докум.				Подп.				Дата			
ТС-580. 00. 000 СБ																			
Компенсатор сальниковый двухсторонний																			
И. к. Листы												Лист 11				Листов 4			
И. к. Листы												И. к. Листы				И. к. Листы			
Институт Энергоэлектротехники Ленинградский филиал																			
23398-06 103 Формат А3																			

ТС-579.00.000 СБ

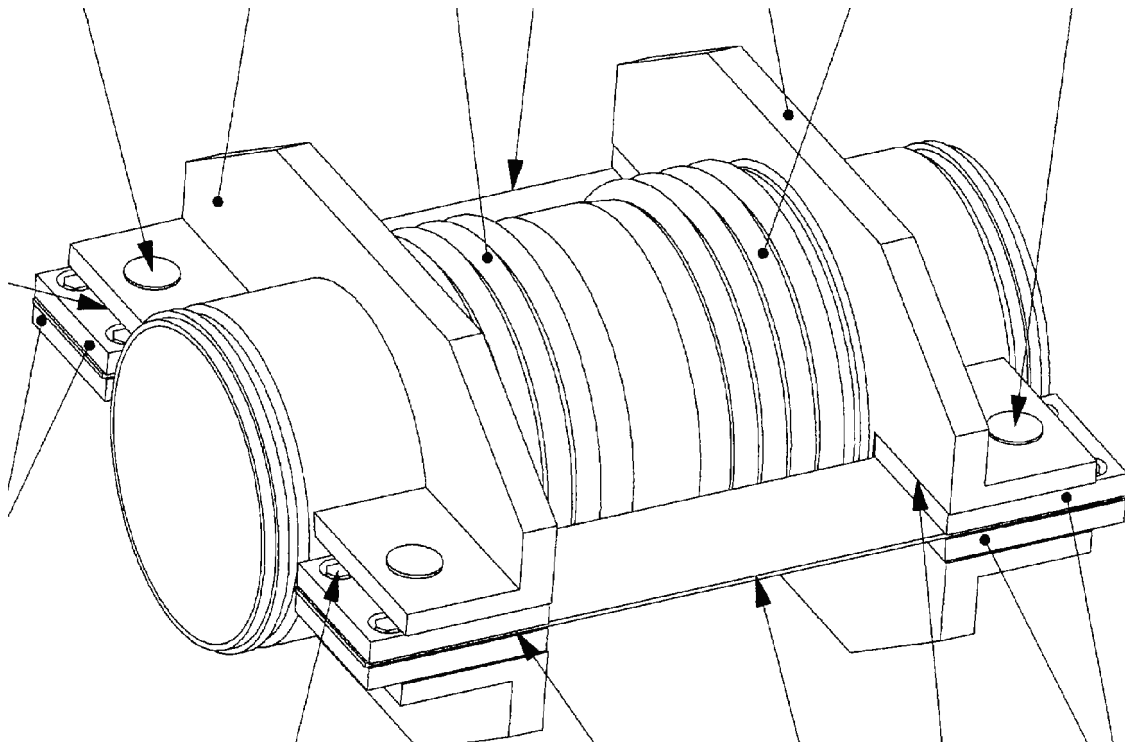
Рис.2
Остальное - см.рис.1



Изм.	Испол.	№ докум.	Подп.	Дата

ТС-579.00.000 СБ

Лист
2

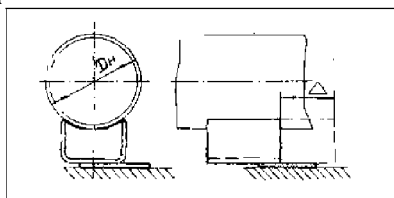


Дополнительные конструктивные решения Испытательного Центра ООИ «Сейсмо-ФОНД» к серии 5.903-13, выпуск 4 ВНИПИЭнергопром по поз номер 6 для сейсмоопасных районов - графито асбестовая набивка остается. По номер 7 позиция меняется, вместо резинового шнура по ГОСТ 6467-79 диаметром 28 выдерживающих давление только 0,5 МПа, для сейсмоопасных районов с сейсмичность более 9 баллов, прокладывается катаные свинцовые круглые или квадратные кольца, в три ряда ГОСТ 9559-89 и ГОСТ 3778-98, квадратного сечения 28 мм X 28 мм, круглого или квадратного сечения тоже диаметром 28 мм Свинцовые три кольца (для 7 бальных районом, достаточно установить одно свинцовое кольцо) укладываются между асбестовыми кольцами. Перед установкой асбестовых колец в сальниковую камеру их рекомендуется нагреть в машинном масле с графитом до температуры (40-50) градусов С . Стыковочные концы свинцовых колец обязательно рекомендуется срезать под углом 30 градусов и запаять в нахлест во время установки и сборки ставшего со свинцовыми кольцами поворотным до 2 градусов и подвижным компенсатора. Для повышения поворотных перемещений и для поглощения сейсмической энергии вместо поз 5 болта устанавливается толстая свинцовая шайба толщиной, для сейсмоопасных районов 10 мм, (для 7 бальных районов толщиной - высотой 7 мм). Свинцовая шайба привинчивается с усилием (силой каждая !!! – затягивать специальным гаечным ключом регулирующим и контролирующим усилие натяжения оцинкованного высокопрочного болта) 200 кг оцинкованными двумя гайками М 24 ГОСТ 5915-70. Болтовые отверстия, в местах крепления толстой свинцовой шайбы просверливаются на 4 мм больше, а вокруг болта и на основание двух гаек наносится и напыляется графитовая смазка (пыль) для повышения скольжения гаек с графитовым напылением и создания фракционности в болтовом подвижном соединении, для дополнительно поглощения сейсмической энергии. Вместо позиции номе 9 – пружина, ОСТ 108ю76401-80, рекомендуется установить 9 шайб оцинкованных пружинных (гровер) по ГОСТ 6402-70 для районов с сейсмичностью боле 9 баллов. Для районов с сейсмичность до 7 баллов, рекомендуется установит 7 пружинных оцинкованных шайб (гровер) ГОСТ 6402-70. Графито –асбестовая набивка в весовом соотношении асбест, графит и минерального масла составляет 1: 1:0,2.

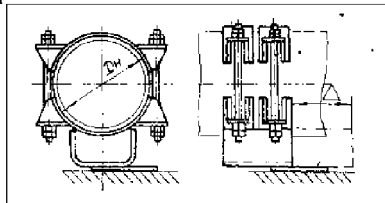
Остальные технические требования в проекте выполнены по ТУ34-42-10187-81 и по авторскому свидетельству № 96628.

	Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей выпуск 5 опоры трубопроводов подвижные (скользящие, катковые, шариковые)	Паспорт Типовые конструкции серия 4.903-10 выпуск 5 Разработаны проектно-технологическим институтом «Энергомонтажпроект» Ленинградский филиал Ленинград, ул. Марата, 78 Утверждены и введены в действие с 1/X-72г. приказом № 58 Главпромстройпроект Госстроя СССР от 17/VIII-72г.
Часть 3		
Раздел 4 Группа 4.903		

Опора скользящая
(черт. Т13.00.00.000СБ-Т15.00.00.000СБ)



Опора скользящая диэлектрическая
(черт. Т16.00.00.000СБ-Т18.00.00.000СБ)



Наружный диаметр трубопровода Дн	Допускаемая нагрузка, кгс		Δ мм	Типы опор		
	вертикальная	горизонтальная		Т13.00.00.000СБ	Т16.00.00.000СБ	
32-45	120	36	90	Масса, кг		
57,76	220	66		0,70	-	
89,108	400	120		0,92		
133,159	800	240		1,23		
194	2200	660		0,89		
219				1,19		
				1,50		
				1,10		
				1,46		
				1,86		
				1,33		
				1,83		
				2,26		
				3,91		7,26
				4,92		8,36
				5,87		9,20
			3,71	7,56		
			4,70	8,54		
			5,67	9,50		

Рис. 10. Заглавный лист рабочих чертежей серии 4.903-10 «Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей» выпуск 5 (опоры трубопроводов подвижные : скользящие , катковые, шариковые). Разработаны ЛФ ЭНЕРГОМОНТАЖПРОЕКТ. Утверждены и введены в действие с 01.10.72 приказом №58 от 17.08.72 Главпромстройпроект Госстроя СССР от 17.08.72.

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства
Госстрой СССР

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 4.903-10

Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей

Выпуск 5

**ОПОРЫ ТРУБОПРОВОДОВ ПОДВИЖНЫЕ
/скользящие, катковые, шариковые/**

РАЗРАБОТАНЫ
Ленинградским Филиалом Инженерно-теплоэнергетического института
«ЭНЕРГОМОНТАЖПРОЕКТ»
Главуплоэнергомонтажа Минэнерго СССР
с участием институтов
«ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ»
Главиниопланта Минэнерго СССР
«ГИПРОКОММУНАЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ»
Министерства жилищно-коммунального хозяйства РСФСР

**УТВЕРЖДЕНЫ
И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ**
с 1.X-1972г.
Приказом Главпромстройпроекта
Госстроя СССР
от 17.VIII-1972г. №58

Рис. 11 Заглавный лист рабочих чертежей серии 4.903-10 «Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей» выпуск 5 (опоры трубопроводов подвижные : скользящие , катковые, шариковые). Разработаны ЛФ ЭНЕРГОМОНТАЖПРОЕКТ. Утверждены и введены в действие с 01.10.72 приказом №58 от 17.08.72 Главпромстройпроекта Госстроя СССР от 17.08.72.

Содержание			Продолжение		
Наименование	Обозначение	Стр.	Наименование	Обозначение	Стр.
Пояснительная записка	T13.00.00.000ПЗ	4	Подвижка	T17.00.01.001	60
Опора скользящая Дн 32-630мм, L=170мм. Сборочный чертёж	T13.00.00.000СБ	14	Редра	T17.00.01.002	61
Слоба	T13.00.00.001	20	Хомут	T17.00.00.001	61
Опора скользящая Дн 32-1120мм, L=340мм. Сборочный чертёж	T14.00.00.000СБ	22	Опора скользящая диэлектрическая. Бюгель. Сборочный чертёж	T17.00.02.000СБ	62
Слоба	T14.00.00.001	29	Опора скользящая диэлектрическая Дн 194-1120мм, L=680мм. Сборочный чертёж	T18.00.00.000СБ	64
Подвижка	T14.00.00.002	32	Корпус. Сборочный чертёж	T18.00.01.000СБ	71
Редра	T14.00.00.003	33	Плита опорная с диэлектрической прокладной. Сборочный чертёж	T18.00.00.000СБ	76
Опора скользящая Дн 194-1120мм, L=680мм. Сборочный чертёж	T15.00.00.000СБ	34	Плита опорная. Сборочный чертёж	T18.00.01.000СБ	83
Слоба	T15.00.00.001	39	Опора однокатковая. Сборочный чертёж	T19.00.00.000СБ	86
Опора скользящая диэлектрическая Дн 194-630мм, L=170мм. Сборочный чертёж	T16.00.00.000СБ	41	Плита опорная. Сборочный чертёж	T19.00.01.000СБ	90
Корпус. Сборочный чертёж	T16.00.01.000СБ	45	Каток	T19.00.00.001	92
Опора скользящая диэлектрическая Дн 194-1120мм, L=340мм. Сборочный чертёж	T17.00.00.000СБ	48	Опора двухкатковая. Сборочный чертёж	T20.00.00.000СБ	93
Корпус. Сборочный чертёж	T17.00.01.000СБ	55	Плита опорная. Сборочный чертёж	T20.00.01.000СБ	96

Рис. 12. Заглавный лист рабочих чертежей серии 4.903-10 «Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей» выпуск 5 (опоры трубопроводов подвижные : скользящие , катковые, шариковые). Разработаны ЛФ ЭНЕРГОМОНТАЖПРОЕКТ. Утверждены и введены в действие с 01.10.72 приказом №58 от 17.08.72 Главпроектстройпроект Госстроя СССР от 17.08.72.

Продолжение			Продолжение		
Наименование	Обозначение	Стр.	Наименование	Обозначение	Стр.
Обойма. Сборочный чертёж.	T20.00.02.000CB	97	Подпятник	T21.01.00.002	115
Каток.	T20.00.02.001	98	Пята	T21.01.00.003	116
Увальник	T20.00.02.002	98	Перечень документов, на которые даны ссылки в данном выписке.	Приложение 1	117
Опора шарики. Сборочный чертёж.	T21.00.00.000CB	99	Перечень аннулированных нормативно-технических документов.	Приложение 2	119
Коретка. Сборочный чертёж.	T21.00.01.000CB	105			
Ребро	T21.00.01.001	107			
Кальцо	T21.00.00.005	107			
Сепаратор. Сборочный чертёж.	T21.01.02.000CB	108			
Обойма	T21.00.02.001	110			
Защелка	T21.00.02.002	112			
Накладна	T21.00.00.004	112			
Основание. Сборочный чертёж.	T21.00.03.000CB	113			
Плита	T21.00.00.001	115			

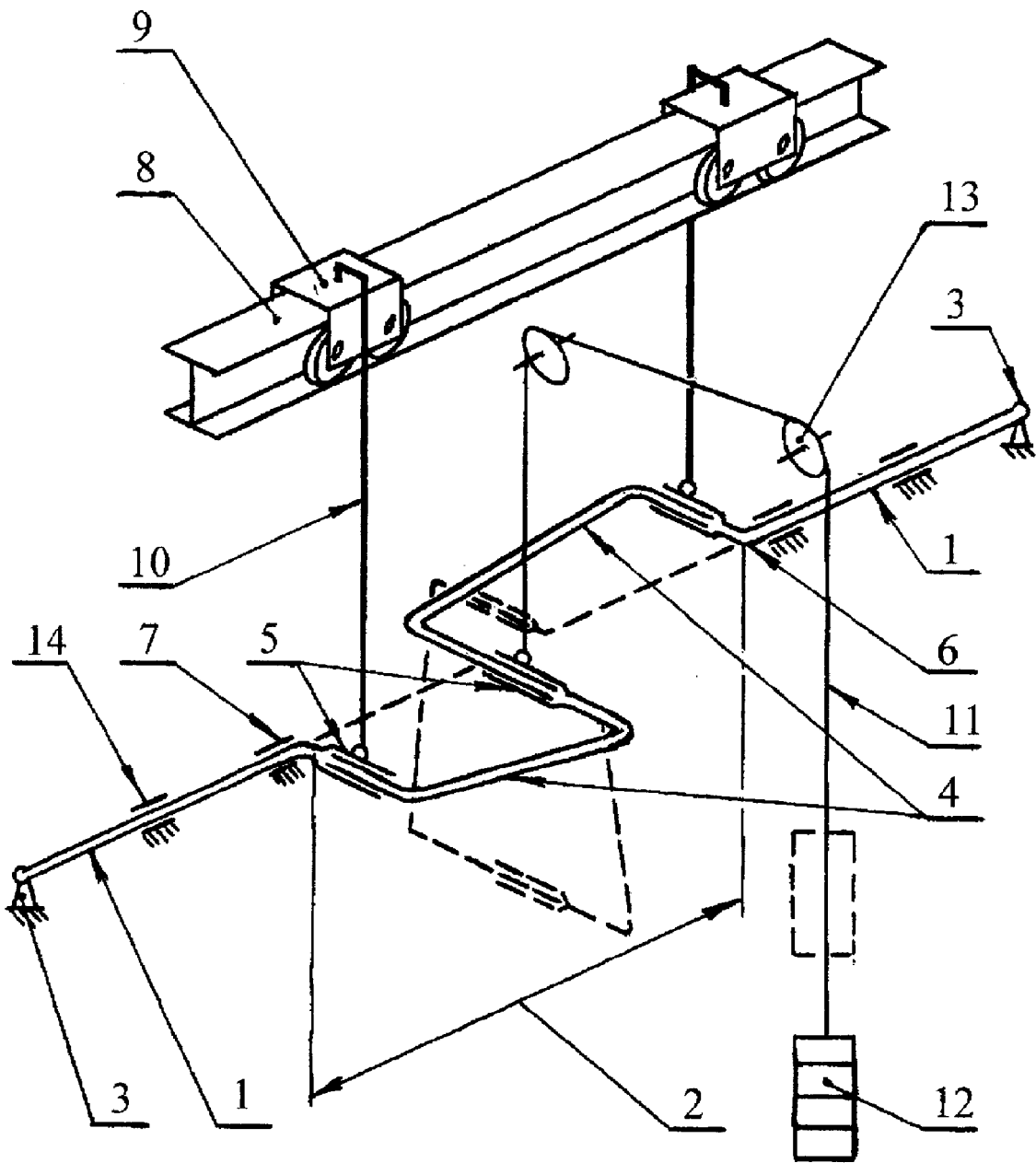


Рис. 13. Конструктивное решение подводки трубопроводов установленных на скользящих и шарнирных (катковых) опорах с температурным компенсатором по изобретению № 2275542 F16L 512/04.

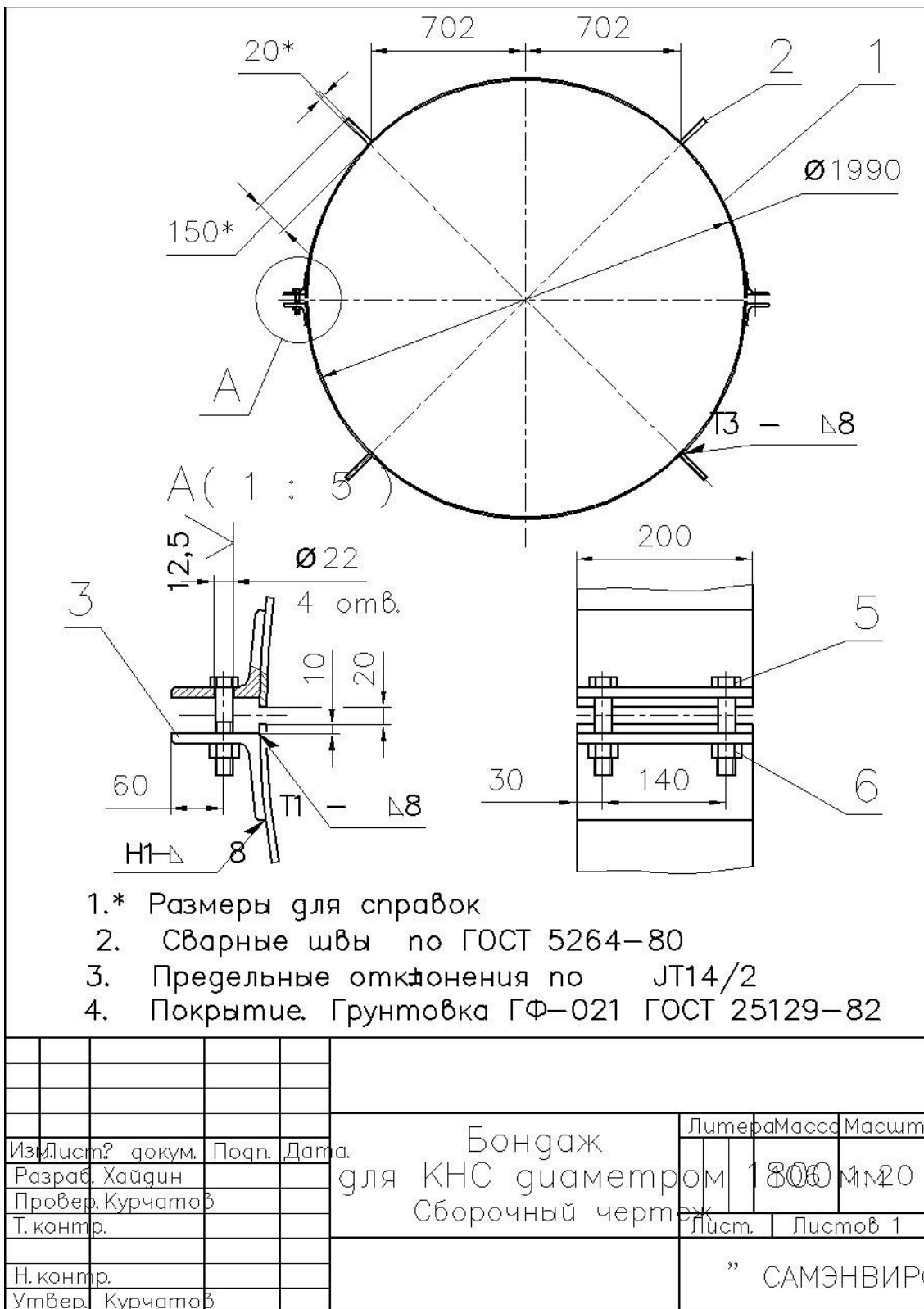
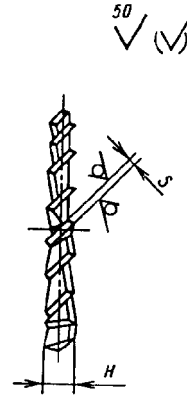
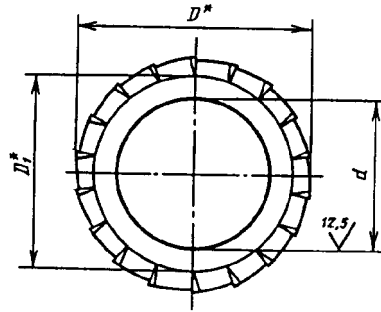
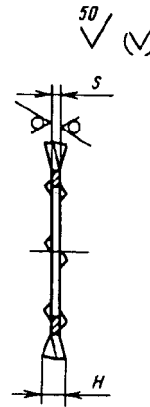
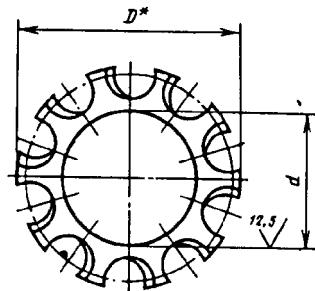
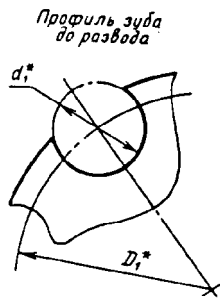


Рис 14. Конструктивное решение болтового соединения бандажа с податливыми свинцовыми шайбами Ixz КНС согласно изобретения US 2008 /0092459 (Appl. # 20060585062 Seismic energy damping system (сейсмическая энергия демпферов энергии) INt Cl E 04 H 9/02.

Исполнение 1



Исполнение 2



* Размеры обеспечиваются инструментом.

Рис. 15. Конструктивное решение болтового соединения с помощью стопорных шайб по ГОСТ 10463-81 со звездочкой с наружными зубьями или промежуточной тонкой свинцовой шайбой для создания подвижности и податливости узлового соединения во время землетрясения и поглощения сейсмической и взрывной энергии для надежности работы КНС с использованием изобретения US 2008 /0092459 США.

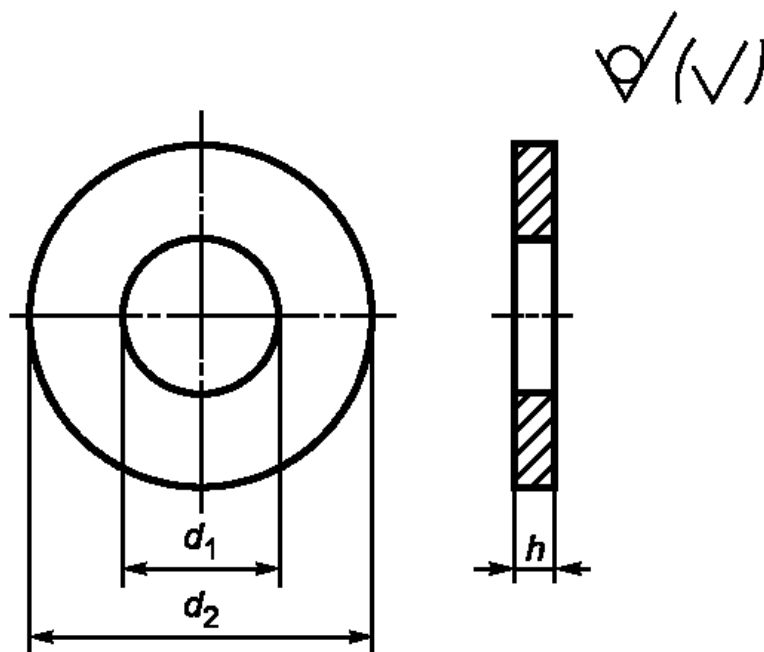


Рисунок 1

Рис. 16. Конструктивное решение свинцовой шайбы к высокопрочным болтам, согласно ГОСТ 52646-2006 для создания подвижности и податливости в узловом соединении во время землетрясения для поглощения сейсмической энергии и для надежности работы КНС.

Методика и условия проведения испытаний фрагментов и узлов пространственных моделей КНС по ТУ 3631-001-59325387-2004.

1. Категория грунта-III (Краснодарский край, Российская Федерация сейсмоопасные района)
2. Ветровой район - V. Расчетное значение ветрового давления $W_g=1,00$ кПа (100 кгс/м²)
($W_0 = 0.7$ кПа, при $C_e = -2$), скорость ветра 5 м/с, (значение снегового покрова принять для района 1, с расчетным значением веса снегового покрова $S_g = 0,35$ кПа).
3. Направления сейсмических сдвигов к модели - угол / X - 0 или 90 градусов. (по всем трем направлениям)
4. Тип местности – В
5. Этажи – под землей
6. Количество форм колебаний – 5 (максимальное)
7. Сейсмичность площадки более 9 баллов
8. Мощность слоя, более 20 метров.
9. Расстояние между поверхностью земли и минимальной аппликацией расчетной схемы под землей КНС
10. Выборочные позиции по таб.СНиП 11-7-81 $K_1=1, K_2=1, K_3=1, K_{psi}=1$
11. Поправочный коэффициент для сейсмических сил = 1.00
12. Частота собственных колебаний $f = 0,5$ до 3.0 Гц
13. Коэффициент динамичности для стальных конструкций $b = 0,15$
14. Круговая частота внешнего воздействия = 0

Средства измерений, используемые при вибрационных испытаниях динамических моделей использовались пространственные динамические модели для измерения испытаний

в программах STAAD.Pro (www.csoft.ru), Ing+2006.4 (www.tech-soft.ru), SCAD, 7.3 R5 и 11.1 (<http://www.scadgroup.com>, STARK ES 4 X 4 (<http://www.eurosoft.ru>), ЛИРА 9.4 (<http://www.lira.kiev.ua>, <http://www.rflira.ru>) и ANSYS 5.0 PLAXIS испытывалась устойчивость и измерялась динамическая нагрузка на КНС при сейсмических воздействиях на испытываемую модель 9 баллов по MSK-64 лабораторией прочности и математического моделирования Испытательным Центром «СейсмоФОНД» (общественной организацией инженеров) совместно с ЗАО "Магнезит", ЗАО "Ленстройтрест № 5", ОАО СПб ЗНИИ-ПИ.

Для вибрационных испытаний, динамических узлов и фрагментов использовался программный комплекс STAAD.Pro, Ing+2006.4, STARK ES 4 X 4 ANSYS для модельных испытаний математических моделей, в том числе испытаний фрагментов и узлов на динамическую (сейсмическую) нагрузку динамических математических моделей КНС.

Программный комплекс STAAD.Pro, Ing+2006.4, STARK ES 4 X 4 имеет сертификат соответствия № РОСС US.СП15.Н00073 ГОСТАНДАРТА РОССИИ и соответствует требованиям нормативных документов : СНиП 2.01.07-85, СНиП 11-23-81, СНиП 52-01-2003, СП 52-101-2003

Схема проведения лабораторных испытаний фрагментов и узлов динамических пространственных моделей КНС.

Испытания проводились в лаборатории прочности и математического моделирования ООО «СейсмоФОНД» расположенный по адресу: 196158, Санкт-Петербург, Московское шоссе, д.212, к.2а, на сейсмическую нагрузку для района строительства с сейсмичностью 9 баллов по СНКК 22-301-200 (карта В) для средних грунтовых условий и степеней сейсмической опасности А (10%) и В (5%) по следующей схеме.

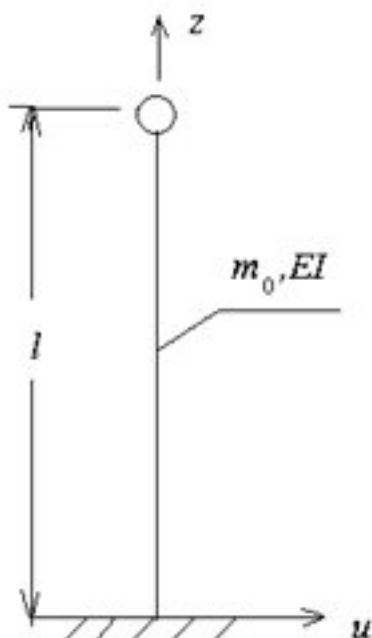


Рис. 17. Традиционная расчетная схема КНС. Расчетная схема без сейсмоизолирующего скользящего пояса с жестким защемлением и закреплением КНС в увлажненном грунте.

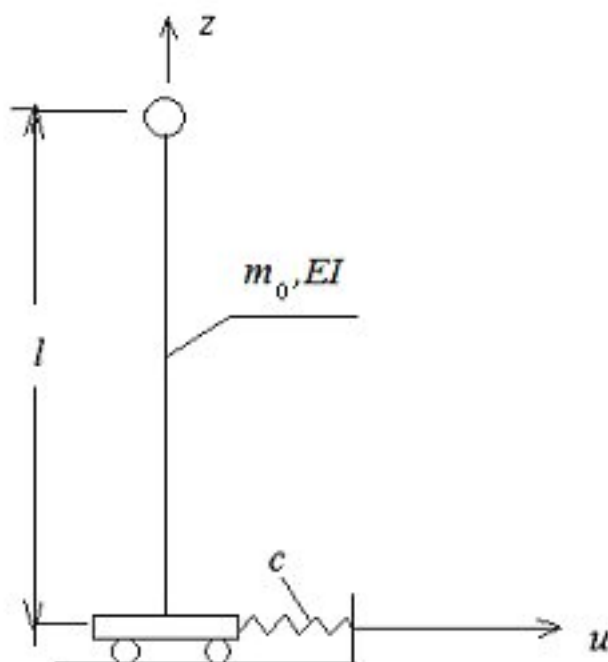


Рис. 18. Расчетная схема линейной динамической модели КНС с сейсмоизолирующим скользящим поясом состоящим из устроенной на дне прослойки (прокладки) из «плавающего» полипропилена толщиной 15 мм (пенотерма) между сейсмоизолирующими пеностеклянными плитами толщиной 10 см. Подвижность при землетрясении самой КНС обеспечивается за счет опоясавших по периметру утилизированных автопрокрышек по всей высоте КНС заполненных на 80 процентов керамзитом и соединенных болтовыми соединениями по изобретению № 2044845, 2282693 или изоляция с грунтов выполнены из уложенным в два ряда пеностеклянных плит толщиной 20 см с устройством «плавающее» прослойки из вспененного полипропилена (пенотерма) толщиной 1 см на всю высоту 6 метров КНС с устройством пластового дренажа вокруг КНС.

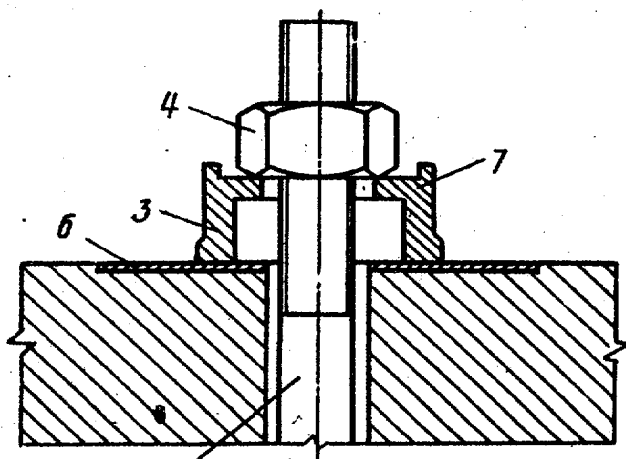


Рис. 19. Конструктивное решение болтового соединения со свинцовой шайбой с перевернутым стаканом для регулирования податливости болтового соединения с шайбой в виде свинцового стакана для КНС. Конструктивные решения и рекомендации носят только рекомендательный характер и не являются обязательными при реальном проектировании и сборке КНС. 3,7- свинцовый стакан – шайба с перевернутым стаканом, 6 – стопорная шайба или фрикционная смазка (напыление) из графитового порошка. См изобретение № 872711.

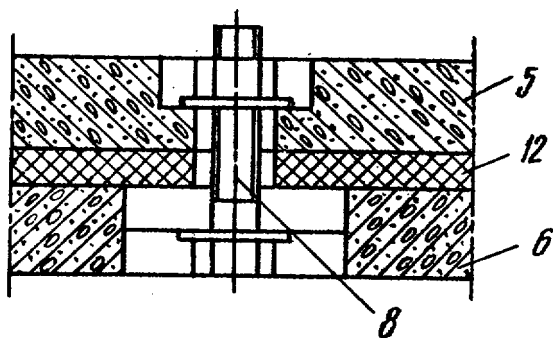


Рис. 20. Конструктивное решение соединений железобетонных плит КНС с помощью фрикционной вставки из пеностекла (изготавливается в г.Гомеле) закрепленной на податливых болтах со свинцовыми толстыми шайбами с 2-ух сторон. Конструктивные решения и рекомендации, носят только рекомендательный характер и не являются обязательными при реальном проектировании строительстве. 5 –верхнее днище КНС, 6- нижнее днище КНС, 8 – болтовые соединения со свинцовыми толстыми шайбами. Шайбы выполнены в виде перевернутого стакана. 12- пеностекло.

	<p style="text-align: center;">СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАТАЛОГ ЧАСТЬ 3 ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ</p>	<p style="text-align: right;">СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ИЗДЕЛИЯ Шифр ГОГО-2с.94 Выпуск 0-2 УДК</p>
	<p style="text-align: center;">ФУНДАМЕНТЫ СЕЙСМОСТОЙКИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕЙСМОИЗОЛИРУЮЩЕГО СКОЛЬЗЯЩЕГО ПОЯСА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ В РАЙОНАХ С СЕЙСМИЧНОСТЬЮ 7,8 и 9 БАЛЛОВ</p>	
		<p style="text-align: right;">Страница I</p>

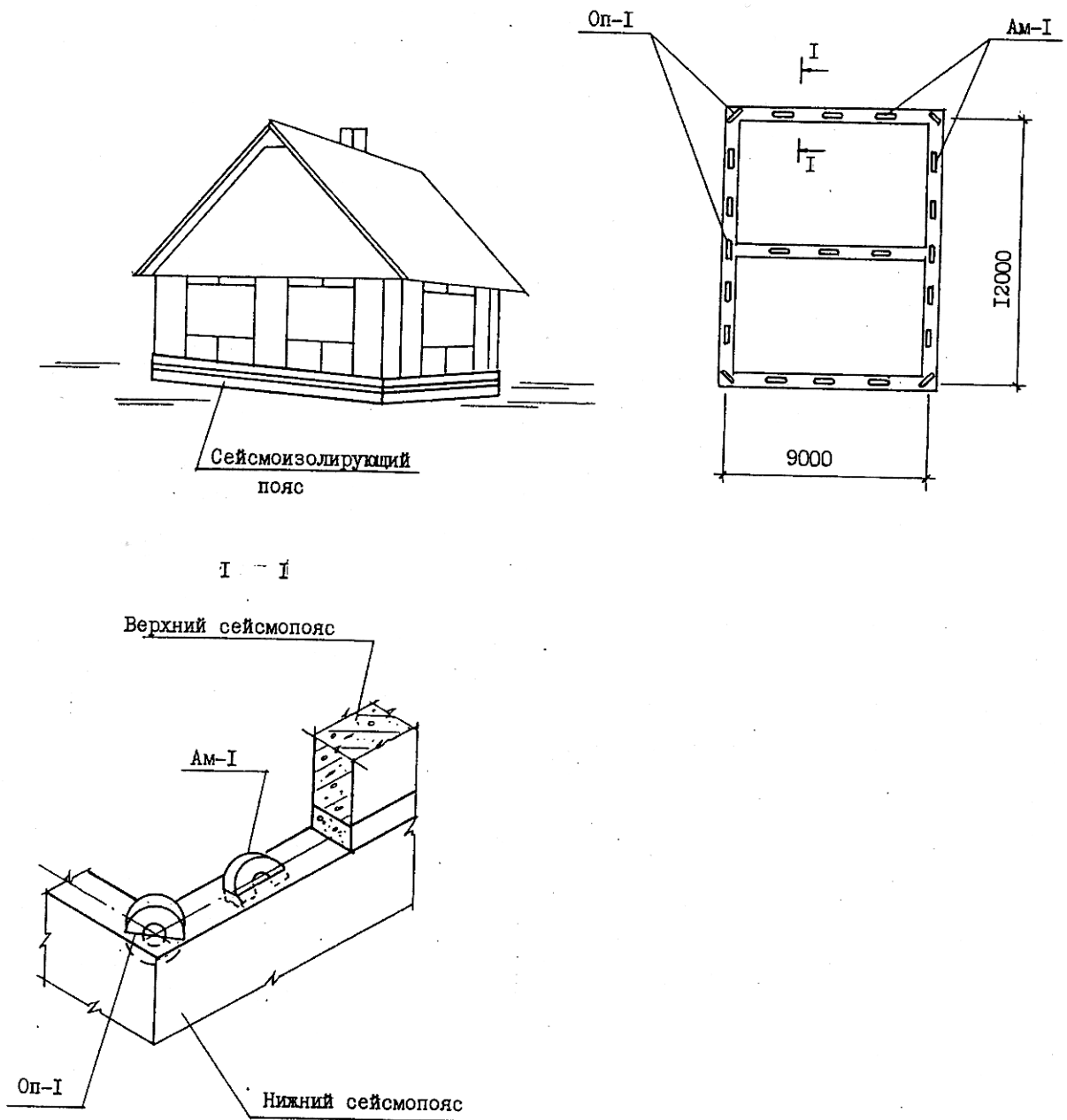


Рис. 21 Типовой каталожный лист дном КНС с сейсмоизолирующим скользящим поясом и демпфирующими прослойкой из «плавающего» вспененного полипропилена (пенотерма) толщиной для днища 1,5 см и вокруг КНС по высоте 1 см поэтажными поясами с фрикционной прослойкой из пеностекла. Поставщик проектной типовой продукции: Государственное предприятие Центр проектной продукции массового применения -ГП ЦПП , 127238, Москва, Дмитровское шоссе , д. 46, корпус 2.

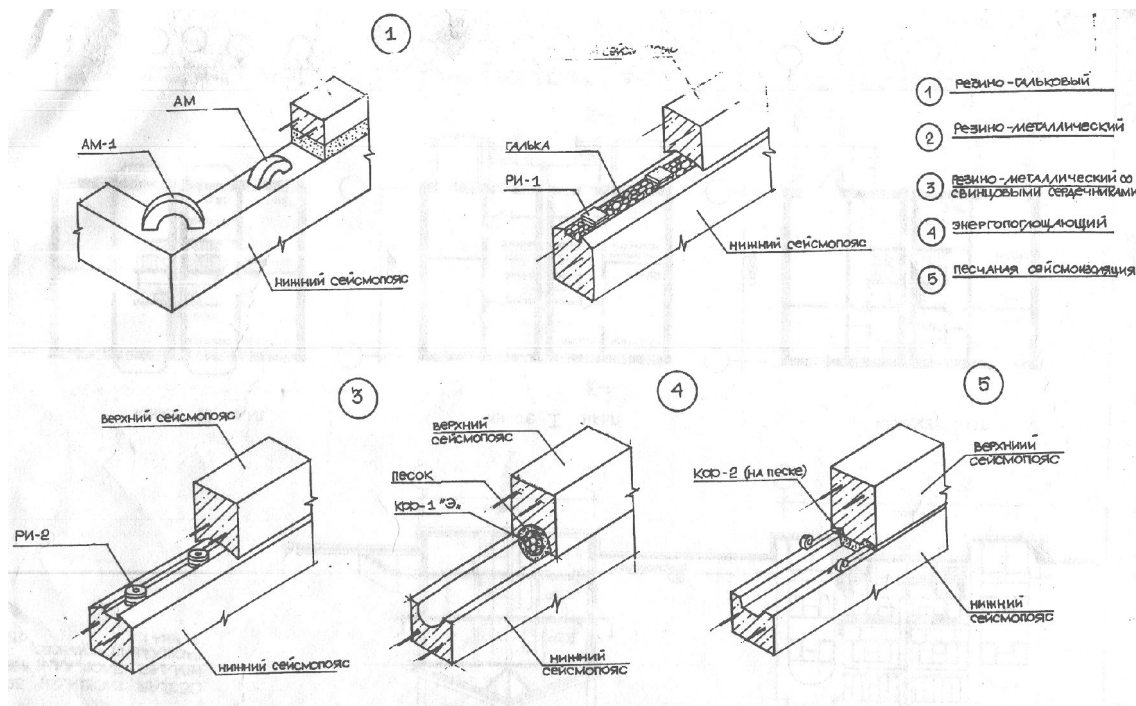


Рис. 22 Типовые конструктивные решения по устройству сейсмоизолирующих, резинометаллических, резинометаллических со свинцовым сердечником и песчаной подушкой скользящих поясов для КНС с сейсмоизолирующим скользящим поясом и демпфирующими поэтажными поясами с фрикционной прослойкой из пеностеклянной плиты (г.Гомель) на податливых, подвижных и изгибающихся болтовых соединениях. Поставщик проектной типовой продукции: Государственное предприятие Центр проектной продукции массового применения -ГП ЦПП , 127238, Москва, Дмитровское шоссе , д 46, корпус 2

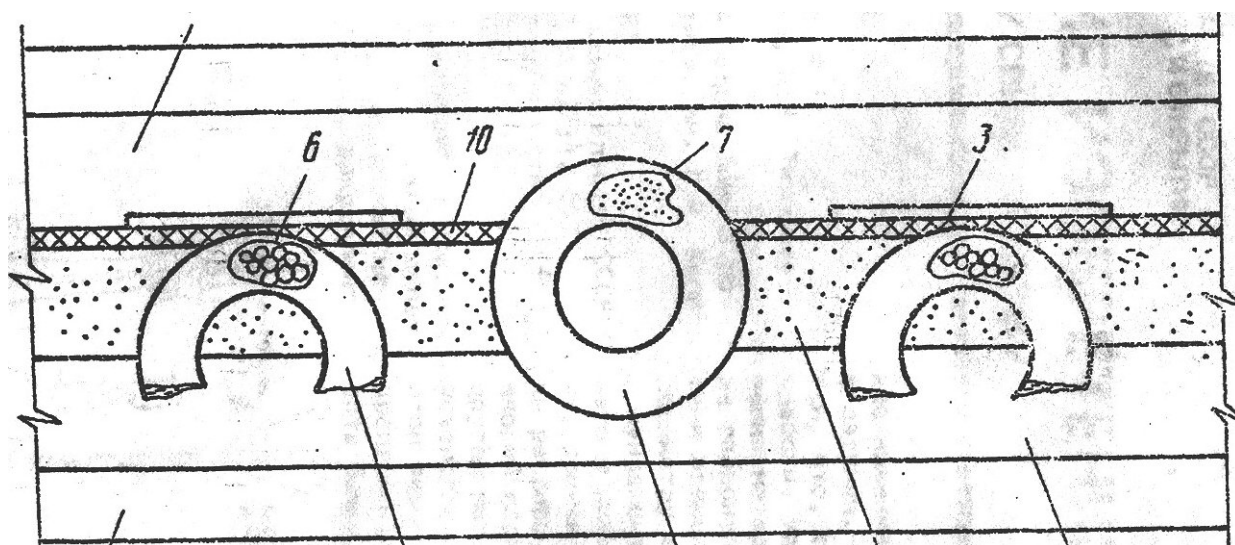
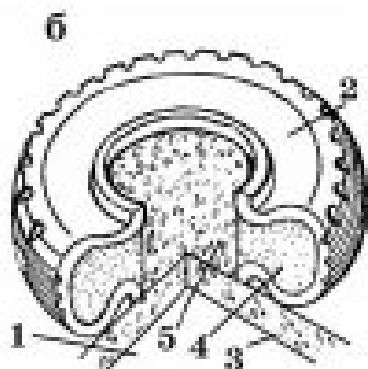


Рис 23 Конструктивное решение демпфирующей прослойки дна КНС по изобретению № 1760020 автор , аспирант СПб ЗНИиПИ Коваленко А И и др. Е 02 D 27/34.

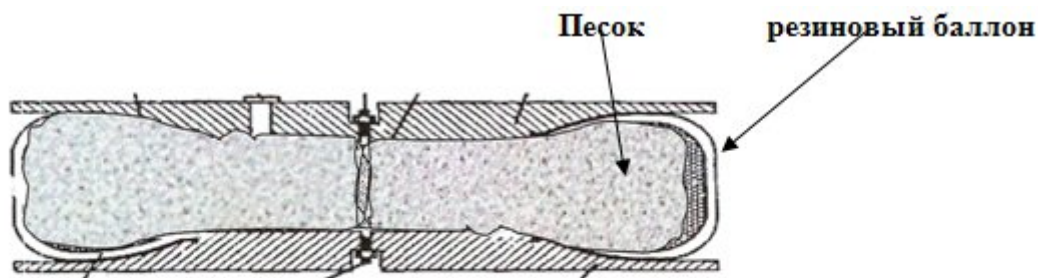


Рис. 45. Фундамент из автопокрышек:



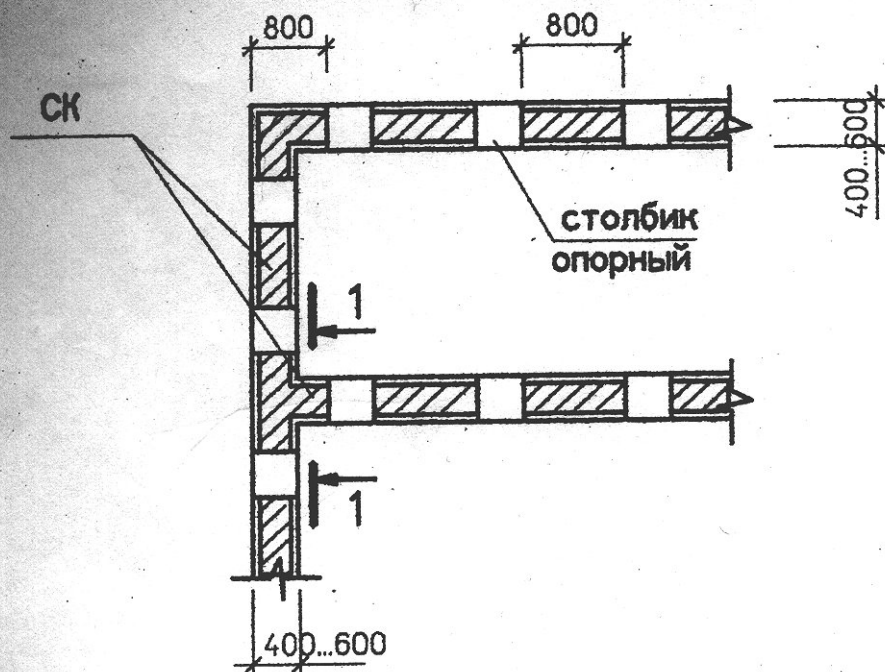
а — общий вид дома:
1 — плита основания; 2 — автопокрышка; 3 — жилой дом;
б — конструкция фундамента:
1 — утрамбованный грунт основания; 2 — автопокрышка; 3 — бетонная плита основания; 4 — песок; 5 — гравий.

Рис. 24 Типовое конструктивное решение по устройству сейсмоизолирующего скользящего пояса для КНС с фрикционной прослойкой из пеностекла или резиновых баллонов (автопокрышек) заполненных крупным сухим керамзитом, крупнозернистым песком или галькой) на податливых, подвижных и изгибающихся болтовых соединениях (см. книгу: Боданов Ю.Ф «Фундаменты от А до Я» - 112 стр., размещенная на сайте www.d-wg.ru)



Элемент фундамента здания на резиновых баллонах с песком перемещения.

ПЛАН УСТРОЙСТВА СЕЙСМОПОЯСА



УЗЕЛ УСТРОЙСТВА СЕЙСМОПОЯСА

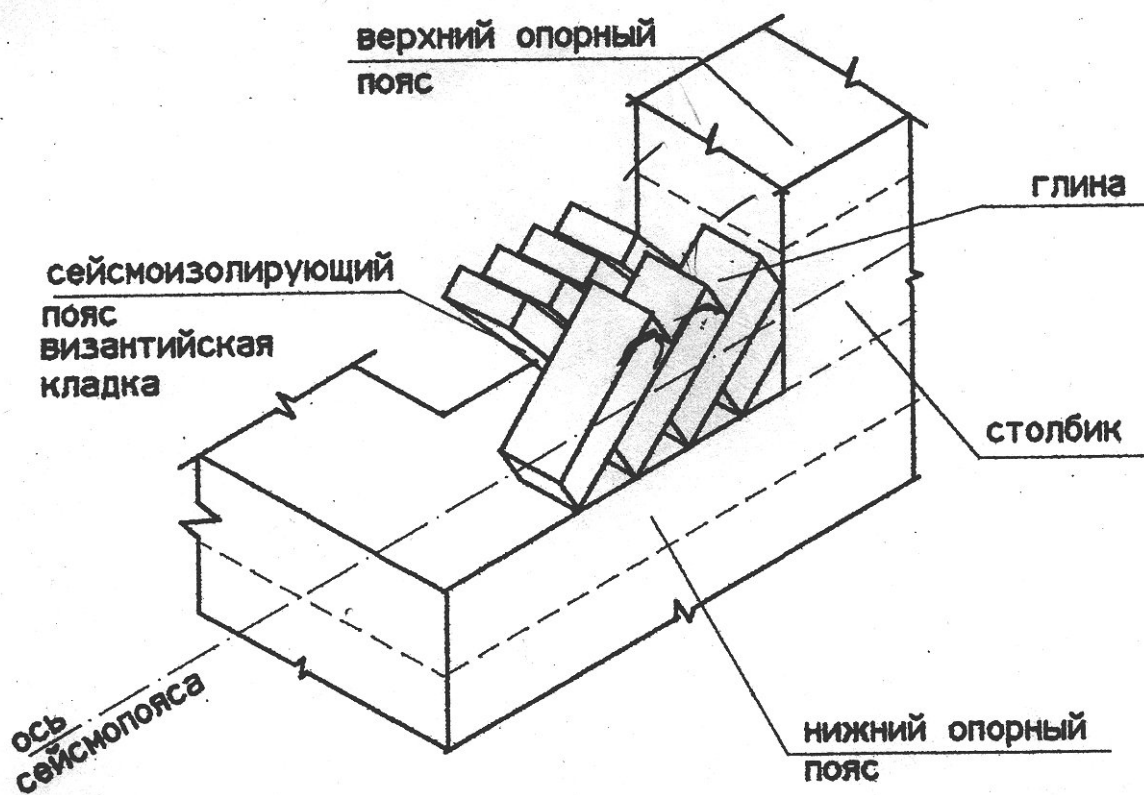
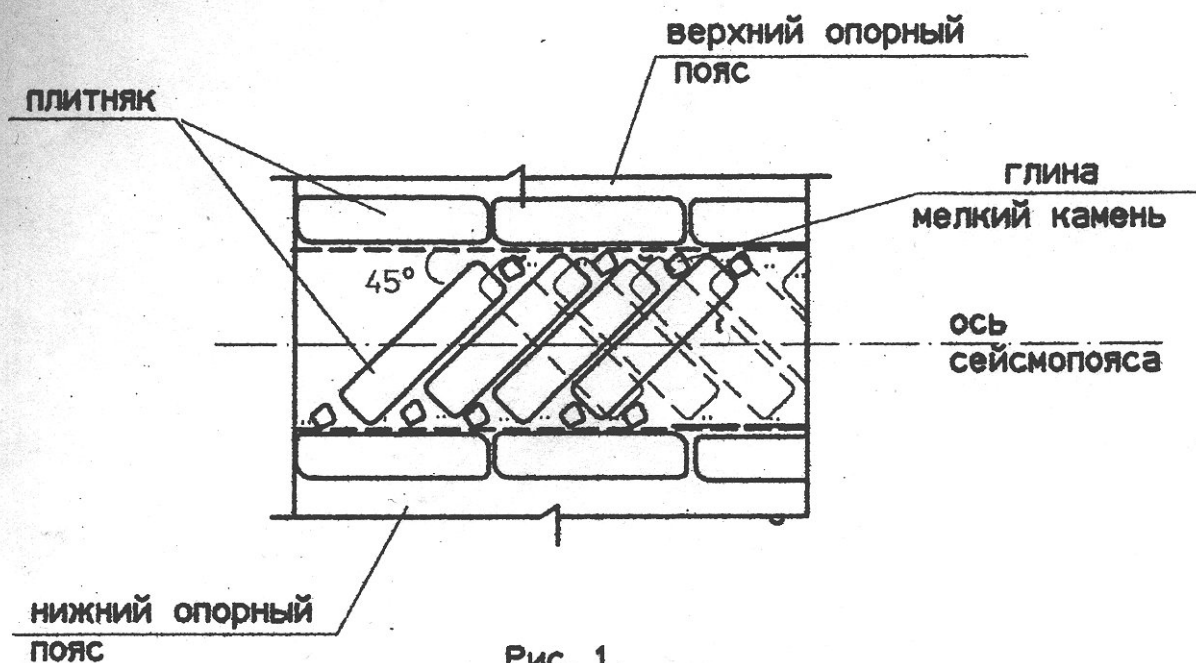


Рис. 25. Типовое конструктивное решение по устройству прослойки дна КНС из сейсмоизолирующего скользящего пояса с использованием кинематической фигурной кладки из

цельного прочного плитняка или обожженного кирпича на глиняном растворе армированном базальтовым волокном или стекловолокном для КНС.

Византийская кладка



ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

поз.	наименование
1	колотый плитняк
2	бульжник пирамидальный, круглый
3	глина жирная
4	песок крупный

31

1.010.1-2с.95-09

ЛИСТ

2

Рис. 26. Типовое конструктивное решение по устройству сейсмоизолирующего скользящего пояса с использованием кинематической фигурной кладки из цельного прочного плитняка или обожженного кирпича на глиняном растворе армированного базальтовым волокном или стекловолокном для КНС с сейсмоизолирующим скользящим поясом.

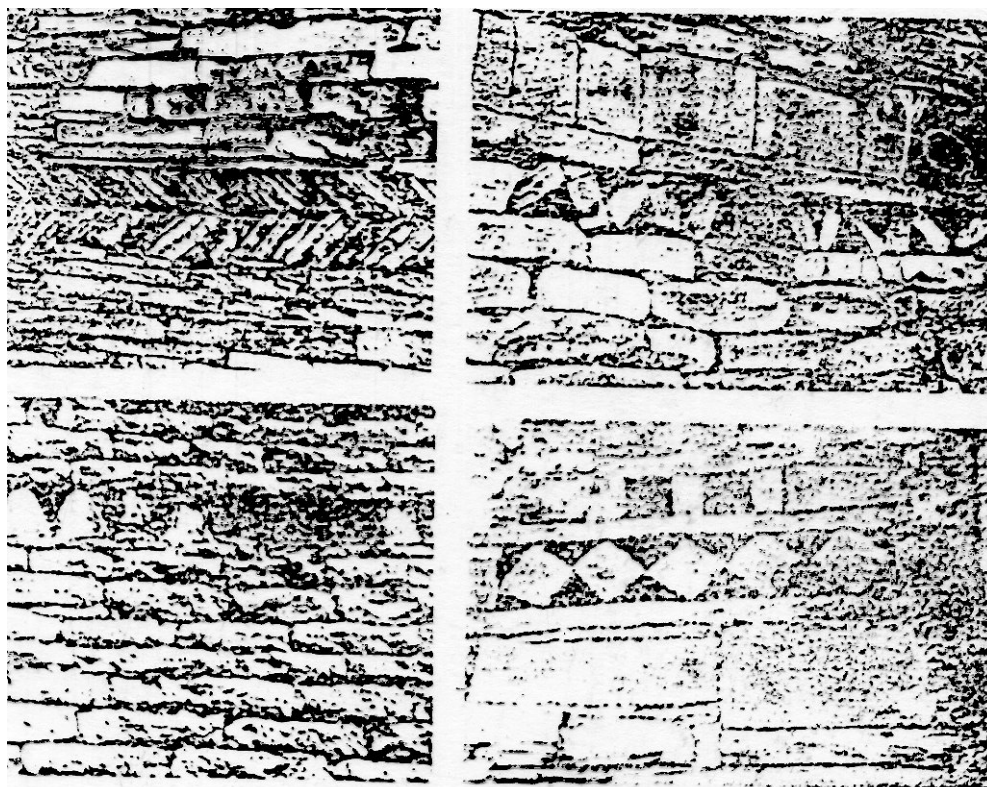


Рис. 27. Конструктивное решение по устройству сейсмоизолирующего скользящего пояса с использованием кинематической фигурной кладки из цельного прочного плитняка или обожженного кирпича на глиняном растворе армированного базальтовым волокном или стекловолокном для КНС с сейсмоизолирующим скользящим поясом.

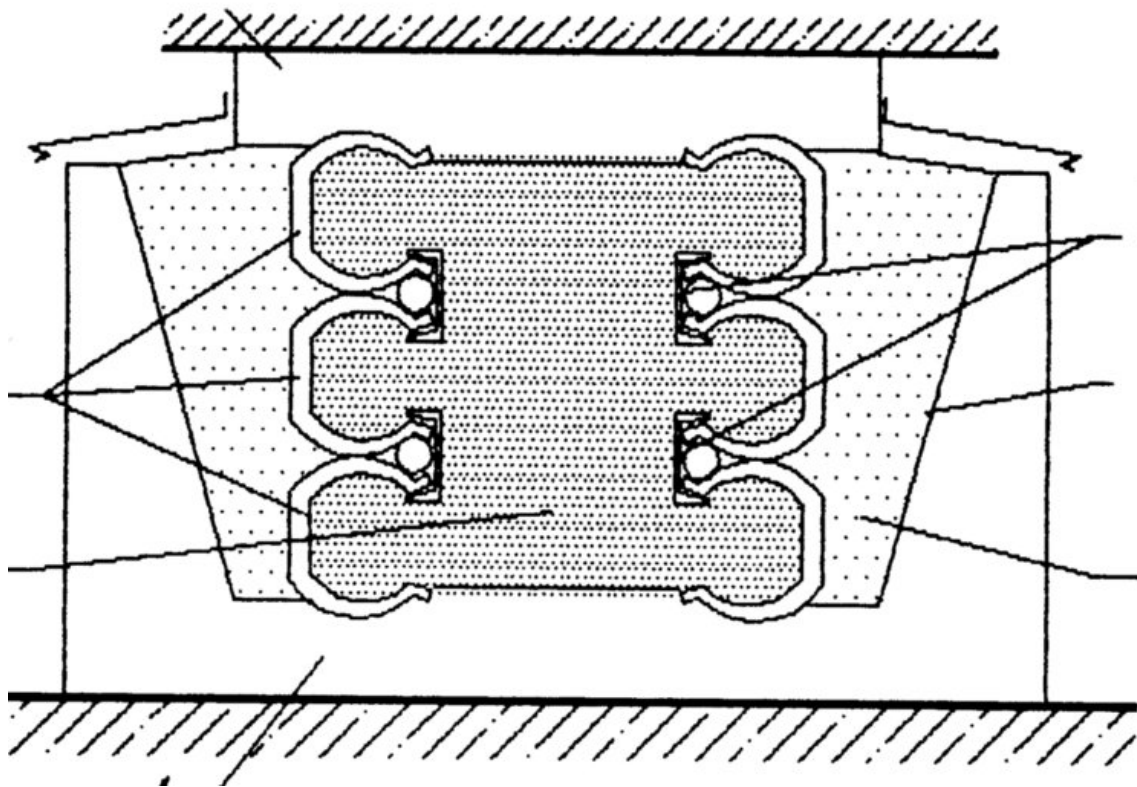


Рис. 28. Типовое конструктивное решение по устройству сейсмоизолирующего скользящего пояса с использованием резино – керамзитового (галькового) амортизатора в песчаной оболочке для КНС.

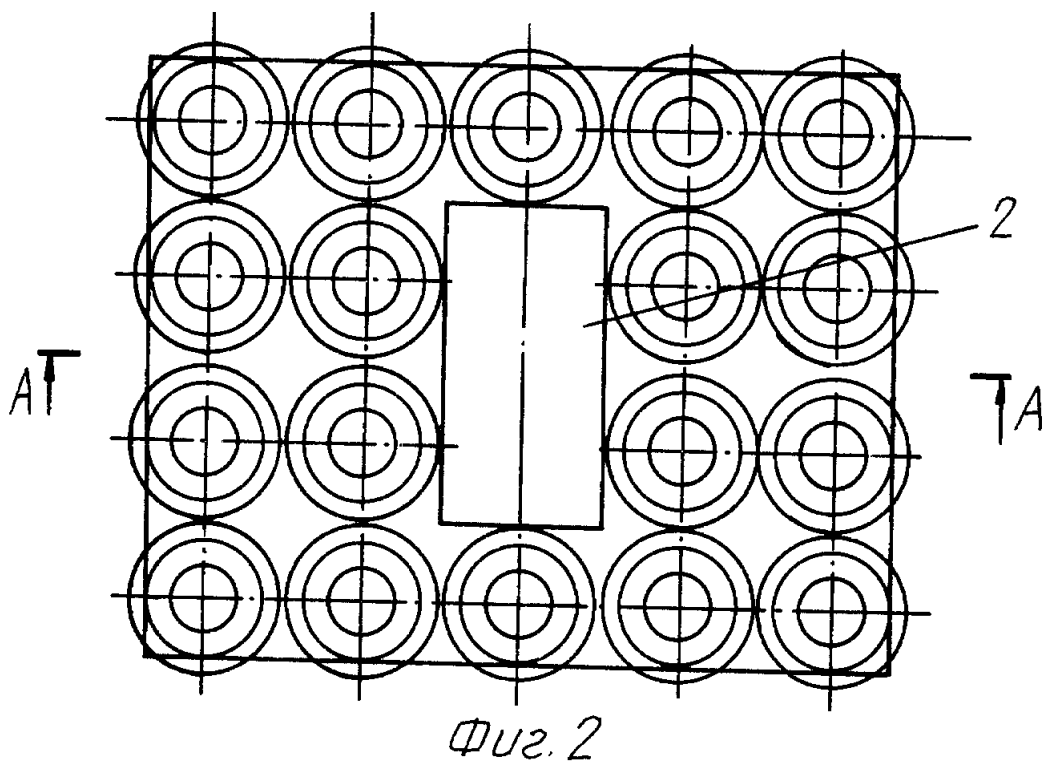


Рис. 29. План раскладки резино- керамзитовых (или с заполнением гальки на 80 процентов) сейсмоизоляторов для устройства сейсмоизолирующего скользящего пояса с использованием автопокрышек для КНС по изобретению № 2184189.

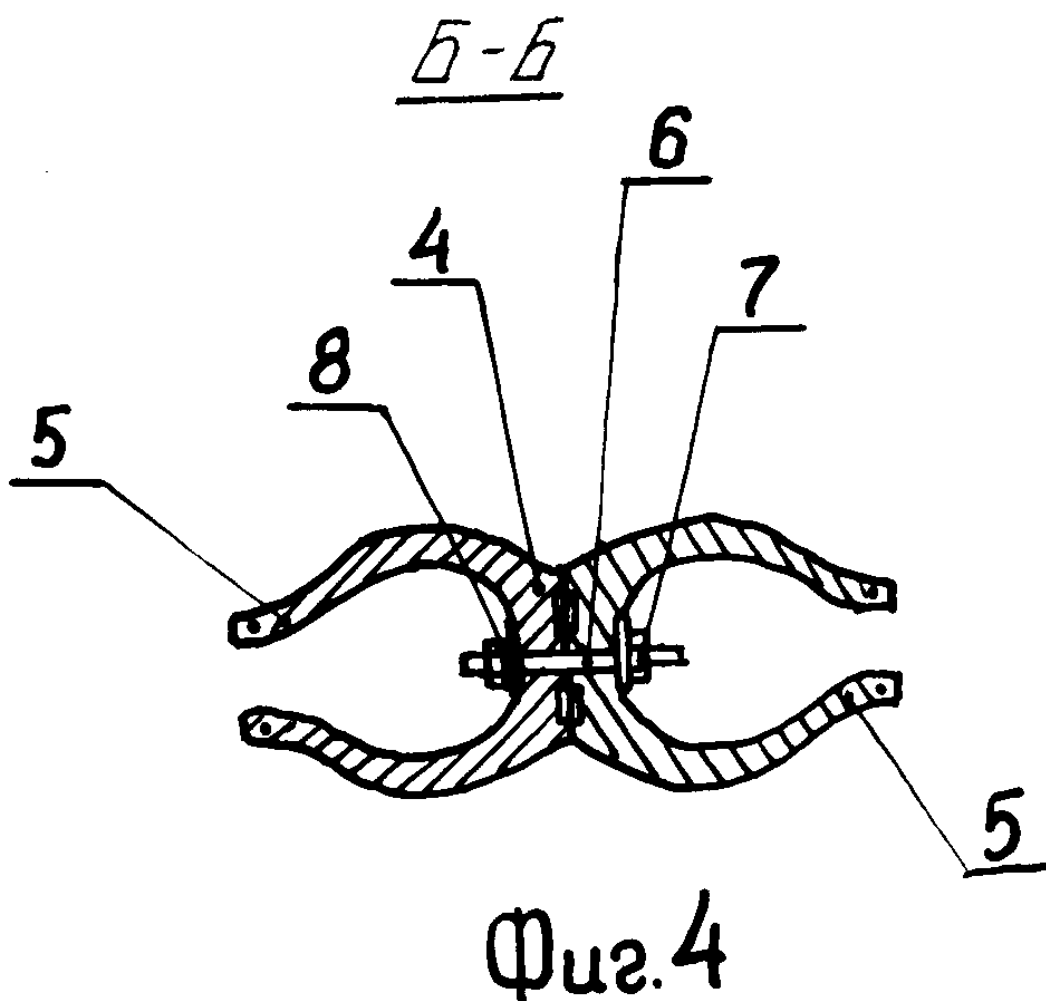
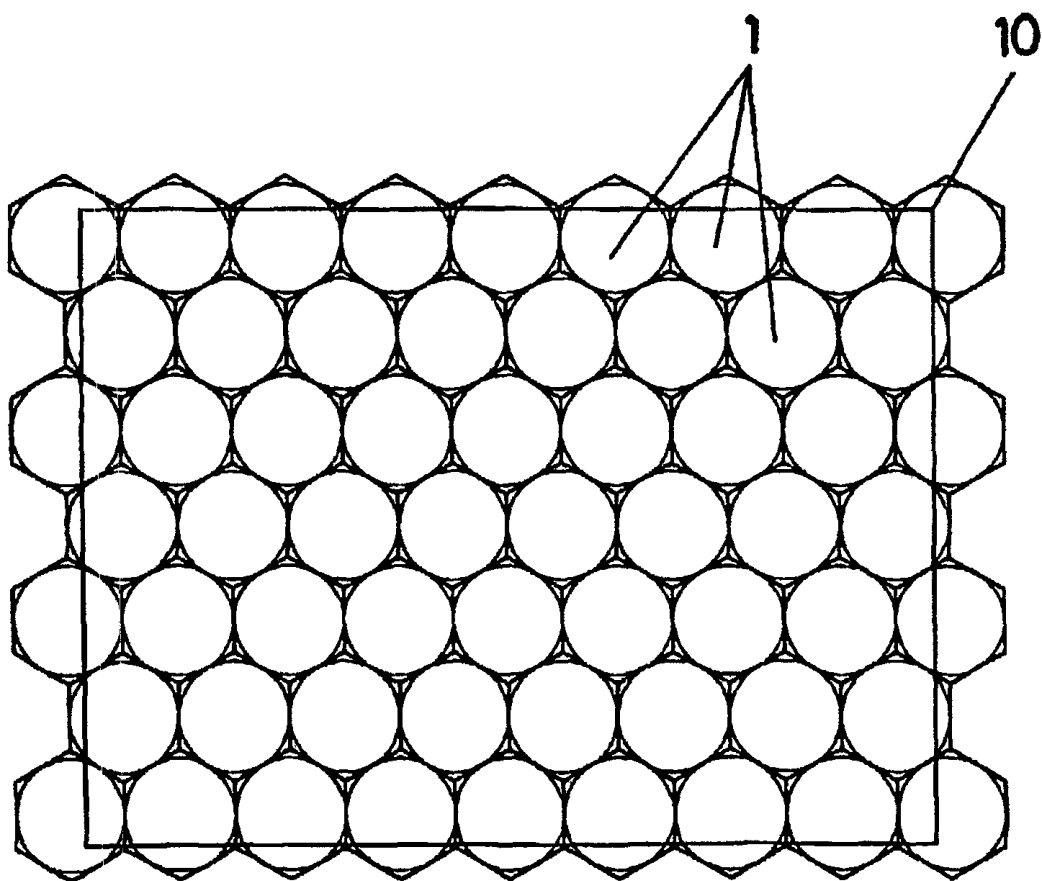


Рис. 30. Типовой узел соединения автопокрышек для устройства сейсмоизолирующего скользящего пояса вокруг КНС. Автопокрышки устанавливаются на высоту 6 м, по всему периметру КНС и образуют демпфирующий слой. При этом автопокрышки заполняются на 80% сухим крупнозернистым песком или керамзитом средней фракции. Для грунтов повышенной влажности используют демпфирующий слой из пеностеклянных плит. 4- автопокрышки, 6- болт, 7,8- гайка со свинцовой шайбой по изобретению №№ 2250308, 2044845, 2282693.



ФИГ. 4

Рис. 31. План раскладки покрывок для создания амортизирующего слоя (пояса) для КНС заполненных на 80 процентов гравием или керамзитом одинаковой фракции.

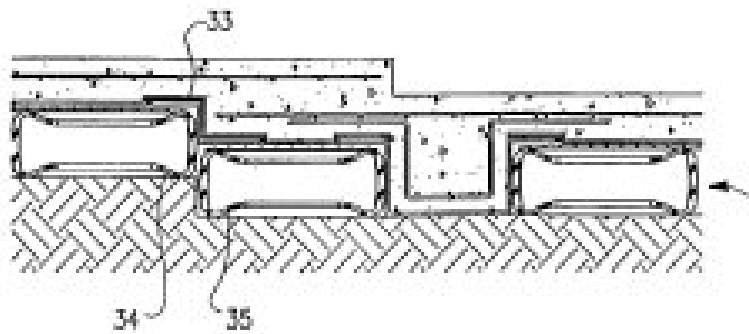
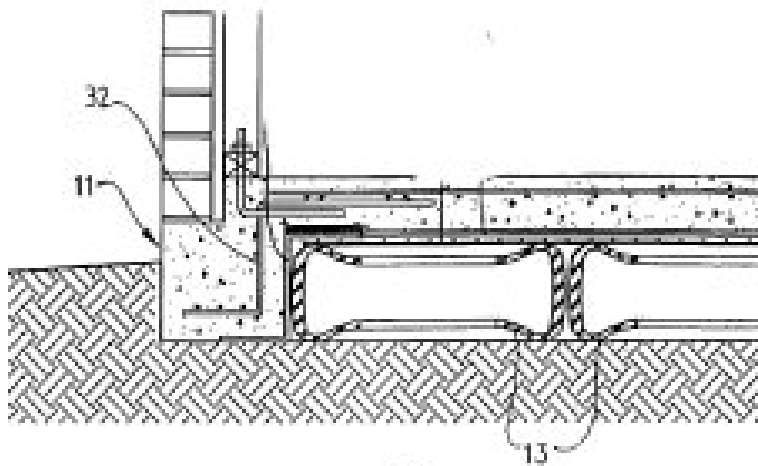


Рис. 32 Типовое конструктивное решение по устройству для КНС сейсмоизолирующего скользящего пояса из утилизированных автопокрышек .

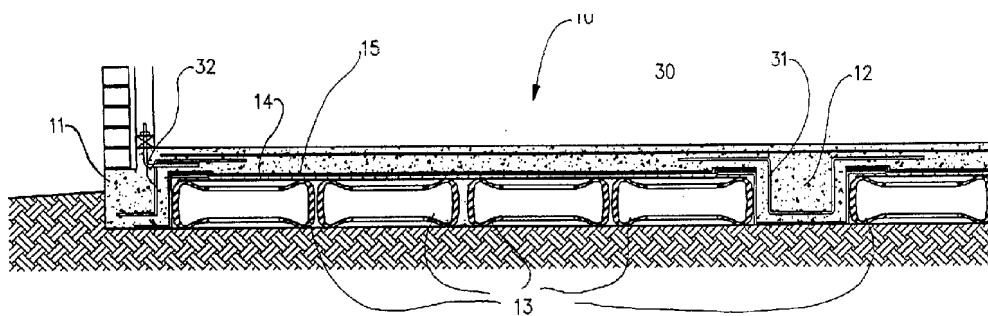
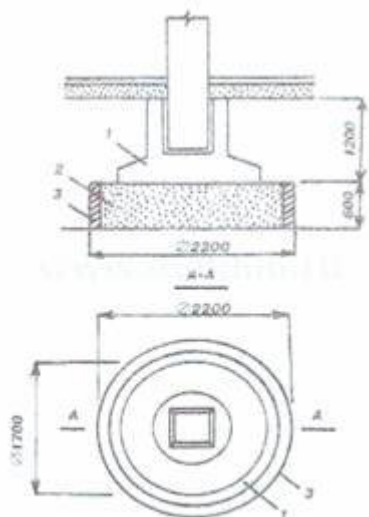
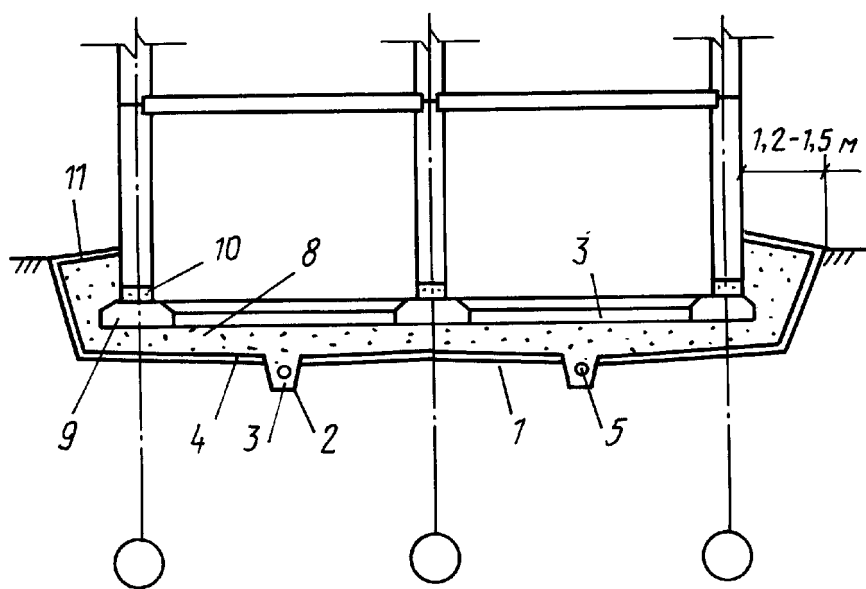


Рис. 33 Типовое конструктивное решение по устройству сейсмоизолирующего скользящего пояса из утилизированных автопокрышек для КНС.



Вариант выполнения песчаных оснований для промышленных зданий.



Фиг. 3

Рис. 34. Типовое конструктивное решение по устройству песчаной сейсмоизоляции с пластвым дренажем для КНС.

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.

СЕРИЯ 8.005-1

КОНСТРУКЦИИ ПЛАСТОВЫХ ДРЕНАЖЕЙ

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАН ИНСТИТУТОМ
«ФУНДАМЕНТПРОЕКТ»

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА *Пинк* Пинк М.Н.
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Фомин* Фомин Б.Н.

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ МИНМОНТАЖ-
СПЕЦСТРОЕМ СССР
ПРОТОКОЛ ОТ 3 ИЮНЯ 1986 г.

Рис. 35 Заглавный лист рабочих чертежей серии 8.005-1

«Типовые конструкции. Изделия и узлы зданий и сооружений» Конструкции пластовых дренажей выпуск 0. Разработан институтом «Фундаментпроект». Утвержден и введен в действие Минмонтажспецстроем СССР, протокол от 03.06.86.

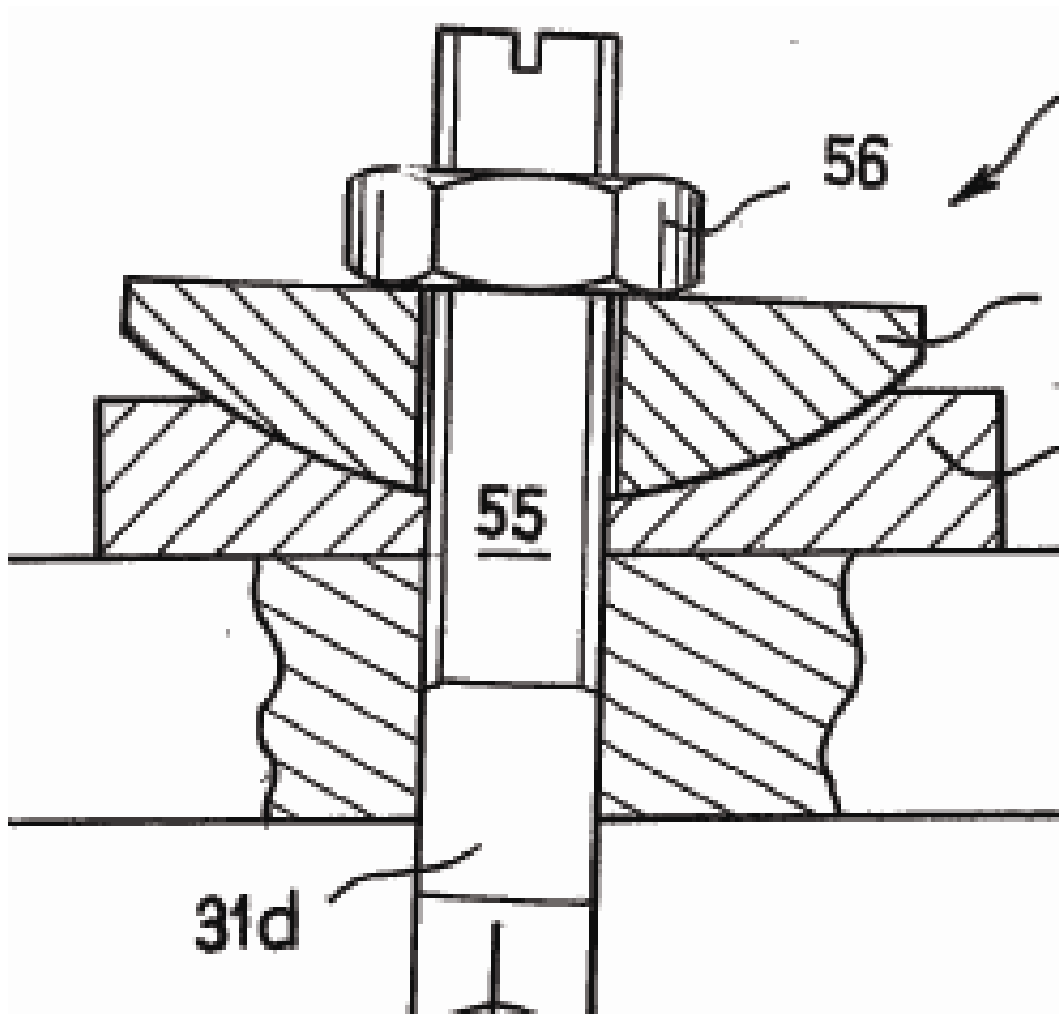
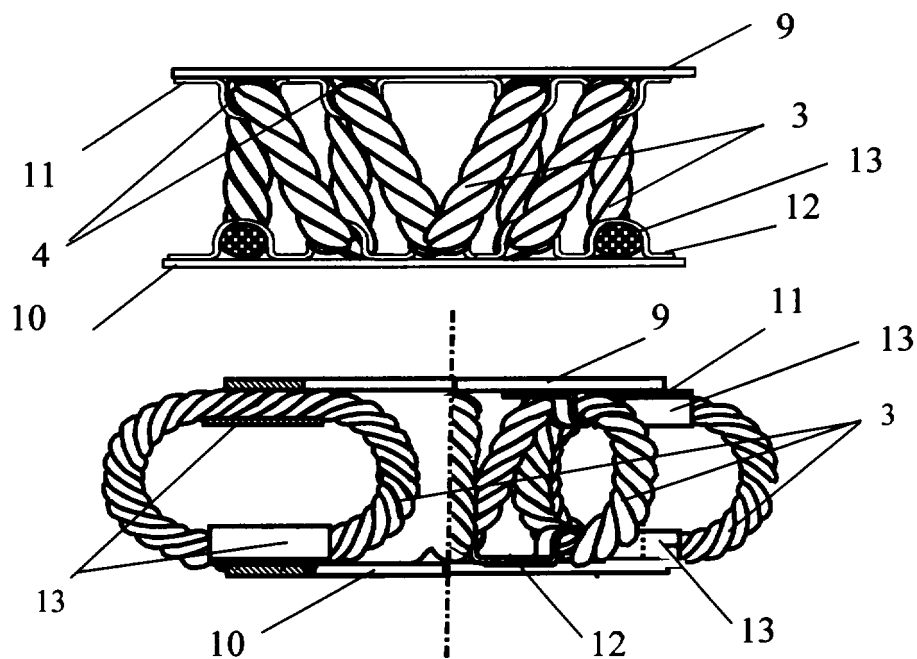


Рис. 36 Конструктивное решение болтовых соединений со свинцовыми шайбами для создания повышенной податливости болтовых соединений состоящих из сдвоенных свинцовых шайб овальной и вогнутой.



Фиг.4

Рис. 37 Конструктивное решение тросовых сейсмоамортизаторов для крепления трубопроводов к стенкам колодца КНС для бесперебойной работы КНС.(Предложение носит рекомендательный характер).

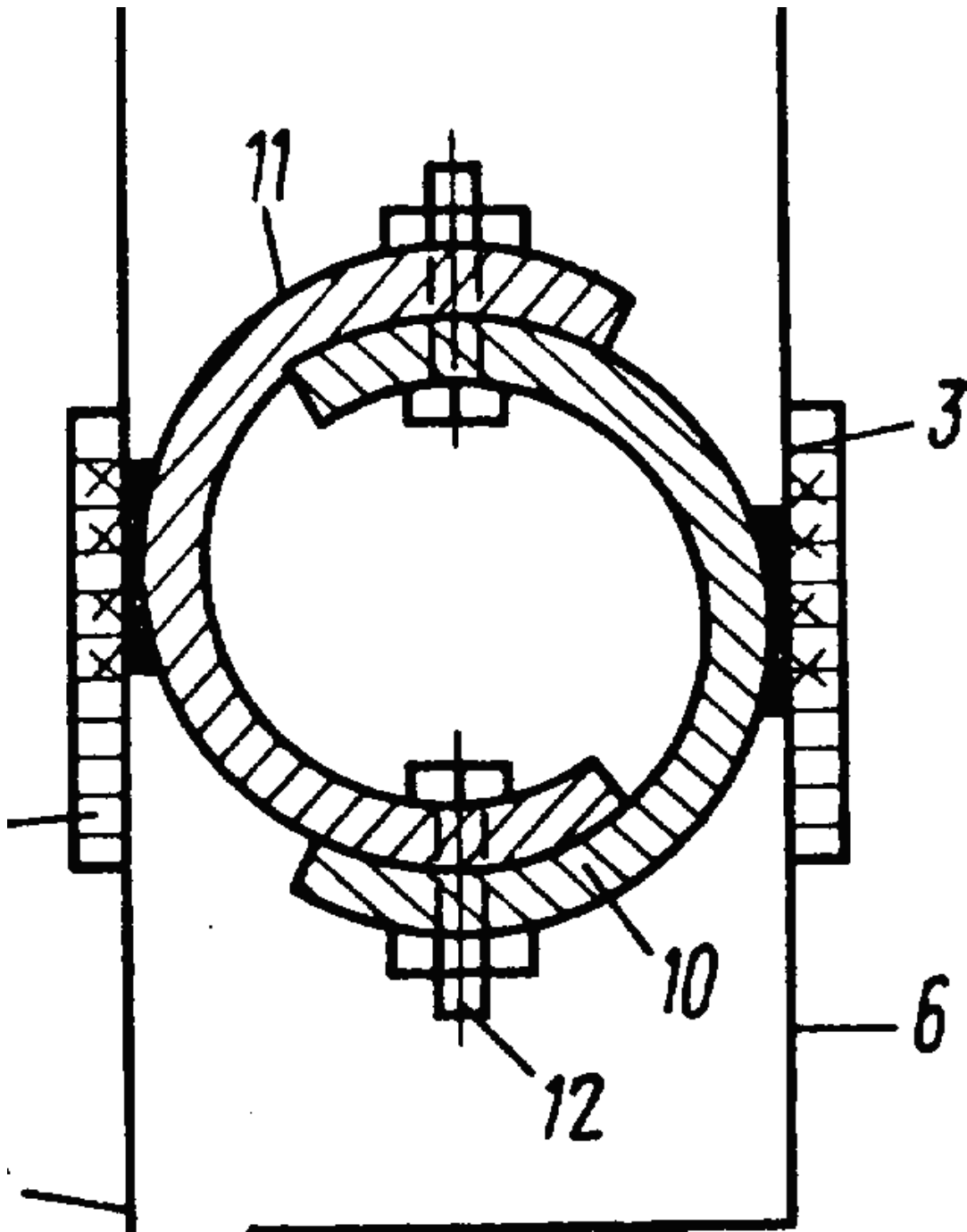


Рис. 38 Конструктивное решение крепления трубопроводов к стенке колодца КНС.10,11- изогнутые тонкие стальные пластины, 12- болт со свинцовой шайбой.



Рис. 39. Вид испытанной КНС в сейсмоизолирующей оболочке (обойме) из пеностекла с полипропиленовой (пенотерм) «плавающей» прослойкой

Описание испытания фрагментов и узлов КНС.

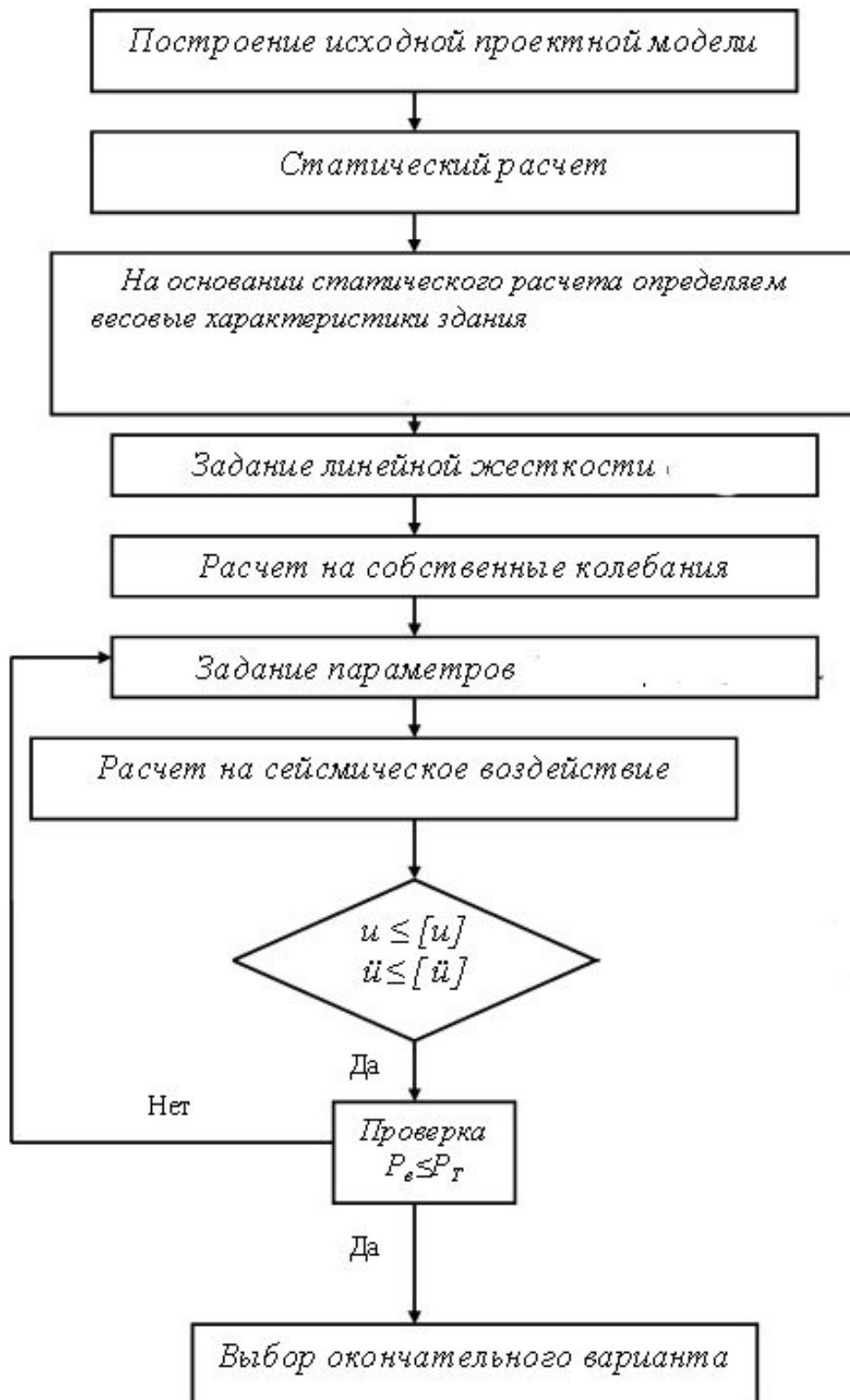
1. Первоначально принимается расчетная схема узлов и фрагментов модели КНС.
 2. По результатам динамических испытаний определяются собственные частоты и эпюры основных форм колебаний моделей узлов и фрагментов КНС. Для зданий "гибких конструктивных схем" в расчетах по динамической модели в виде консоли необходимо использовать не менее трех форм колебаний.
 3. Далее определяются периоды собственных колебаний $T_i = 1/w_i$;
 - по формулам (3-5) СНиП П-7-81 ("Строительство в сейсмических регионах" /Госстрой СССР.- М: Стройиздат, 1982. - 48 с. в новой редакции) с учетом категории грунта и фактических значений периода определяются коэффициенты динамичности для каждой формы колебаний КНС.
 4. Численные значения форм колебаний - $X_i(x_k)$, $X_i(x_j)$ в точках приведения массы определяют либо в результате прямых динамических испытаний, либо теоретически - расчетом по выбранной динамической модели;
 5. По полученной форме деформаций (перемещений) в соответствии с формулой (6) определяется коэффициент в точке А, при собственных колебаниях по i-му тону;
 6. Зная фактические значения коэффициентов по формуле (1) из СНиП П-7-81 определяется сейсмическая сила в выбранном направлении, приложенная к точке А, в которой сосредоточена масса Q :
 7. После определения горизонтальных сейсмических нагрузок дальнейшие расчеты ведутся в предположении статического действия сейсмических сил требуемой расчетной интенсивности до разрушения конструкций;
 8. Для статического расчета может, использоваться модель, отличная от принятой динамической модели. При этом допустимы только те упрощения, которые позволяют получать результаты, идущие в "запас прочности" конструкции.
- Порядок проведения вибрационных испытаний фрагментов и узлов пространственных моделей КНС.

При проводимых вибрационных испытаниях прочности определялись и измерялись:

- линейные и нелинейные характеристики
- Динамические испытания (гармоническая и случайная вибрация взрывной волны)
- Испытание и подтверждение сейсмостойкости и вибростойкости КНС.
- Производилось определение собственных частот и форм колебаний КНС.
- Нелинейные задачи устойчивости КНС.

- Анализ кинематики механизмов КНС.
- Экспериментальное определение модельных свойств конструкции КНС
- Измерение и поиск источников вибраций, ветра и ударных взрывных нагрузок
- Одно- и многокомпонентные измерения сил и моментов в реальном времени
- Многоканальная запись и математическая обработка результатов измерений и лабораторных испытаний

Порядок и алгоритм динамических испытаний фрагментов и узлов пространственной модели КНС линейно –спектральным методом на сейсмические и ветровые воздействия.



Оборудование и измерение при проведении вибрационных лабораторных испытаниях фрагментов и узлов пространственных динамических моделей КНС».

При проведении расчетов и измерений применено программное и аппаратное обеспечение ведущих производителей STAAD.Pro, STARK ES 4 X 4, Ing+2006.4, SCAD, ANSYS
www.eurosoft.ru www.scadgroup.com www.rflira.ru www.plaxis.ru www.tech-soft.ru
<http://www.csoft.ru/> <http://www.optbeton.ru/> www.softservice-kmv.ru.

Методика проведения вибрационных динамических испытаний и измерений моделей КНС.



При вибрационном испытании на сейсмостойкость предложен расчетно-экспериментальный графический метод подтверждения сейсмостойкости КНС, основанный на конечно-элементном представлении конструкции, проведении расчетов и использовании экспериментальных данных подтверждающий сейсмостойкость КНС для сейсмоопас-

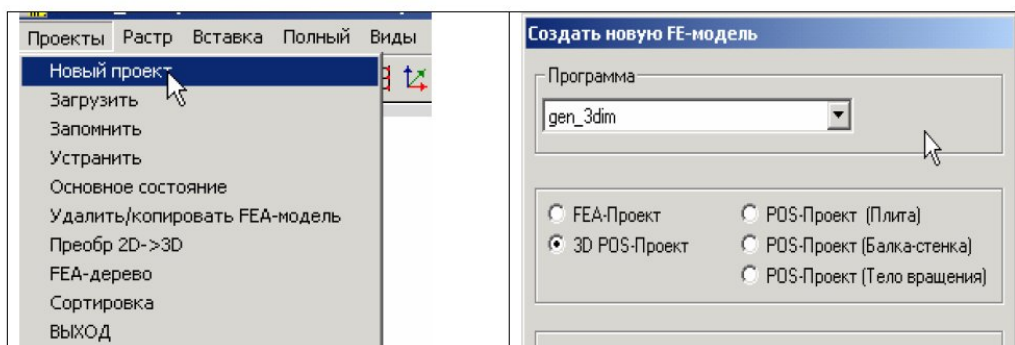
ных районов РФ. Проводилось три этапа. На первом этапе на основе анализа конструкторской документации и имеющейся базы данных по характеристикам основных конструктивных элементов (файлы AutoCAD и экспериментальные данные по динамическим свойствам: собственные частоты и параметры демпфирования) в конечно-элементном виде строится подробная математическая динамическая модель несущей конструкции (точная расчетная схема с нагрузками), которая адекватно отражает все геометрические, массовые и жесткостные параметры КНС для сейсмоопасных районов РФ. Затем проводятся испытания вибрационных полей во всех наиболее важных узловых точках конструкции при указанных в ТЗ параметрах землетрясения, которые задаются в виде обобщенных спектров реакций с разрушением или обрушением конструкций. Полученные результаты позволяют определить максимальные перегрузки для всех КНС. На заключительном этапе проводится сравнительный анализ расчетных и допустимых значений перегрузок для встроенной аппаратуры (допустимые значения перегрузок определяются по данным испытаний прототипов), который и позволяет сделать окончательный вывод о сейсмостойкости КНС

С использованием предложенного расчетно-экспериментального метода получены результаты расчета вибраций КНС на заданное максимальное расчетное землетрясение, которые позволяют сделать выводы о сейсмостойкости КНС по ТУ3631-001-59325387-2004

Для достоверного определения свойств несущей конструкции КНС были проведены динамические и вибрационные испытания основных элементов КНС. В частности определялись собственные частоты для несущих узлов и фрагментов КНС. Испытания выполнены в программном комплексе STAAD.Pro, STARK ES 2006, SCAD, с использованием твердотельных конечных элементов.

4. Формирование пространственной модели.

4.1 POS- проект.



ЛИРА вер. 9.4 - most_arm.lir

Файл Режим Вид Выбор Схема Жесткости Нагрузки Опции Окно ?

mayakMA_213d
Постоянное
Изополю перемещений по Z(O)
Единицы измерения - мм

Закон нелинейного деформирования материалов

Основной материал | Армирующий материал Учитывать армирующий материал

Закон нелинейного деформирования

№ записи: 1 | Новая | Копировать | Удалить

Комментарий

21 - экспоненциальный (нормативная прочность) ...
11 - экспоненциальный закон деформирования
13 - трехлинейный закон деформирования
14 - кусочно-линейный закон деформирования
15 - экспоненциальный закон деформирования д...
18 - закон деформирования Гениева
21 - экспоненциальный (нормативная прочность) ...
25 - экспоненциальный (нормативная прочность) ...
31 - экспоненциальный (расчетная прочность) за...
35 - экспоненциальный (расчетная прочность) за...

$\sigma(-)$	2800	$\pi/\text{мм}^2$
$\sigma(+)$	199	$\pi/\text{мм}^2$
$\varepsilon(-)$		
$\varepsilon(+)$		
K		

Сохранить закон в файл

Текущий закон Все законы проекта

Fig 12 | 301 | 11

Подтвердить | Отменить | Справка

Теории прочности (для КЭ пластины)

Наибольших главных

Пределы напряжения

Растяжение:

Сжатие:

0 / 5035 | 0 / 4798 | 1 / 11

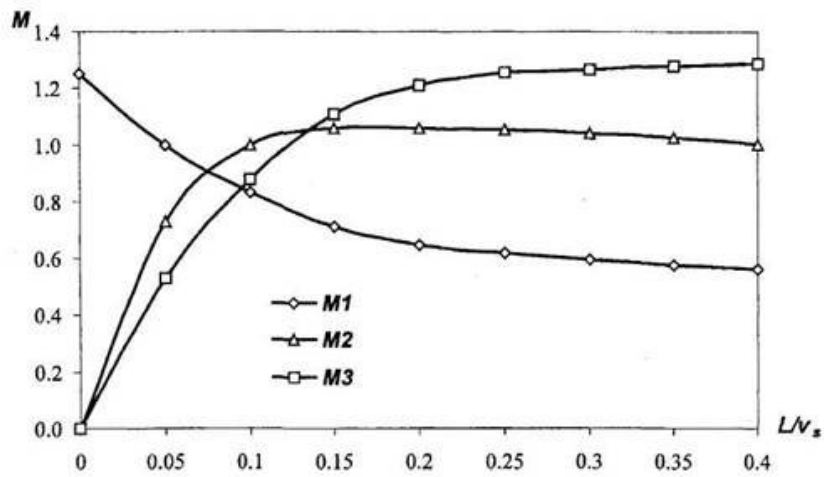


Рисунок В.2 – Зависимости спектральных коэффициентов от отношения длины здания L к скорости сейсмической волны в грунте v_s ; M_1 – для поступательных, M_2 – для крутильных, M_3 – для изгибающих в плане колебаний зданий или сооружений

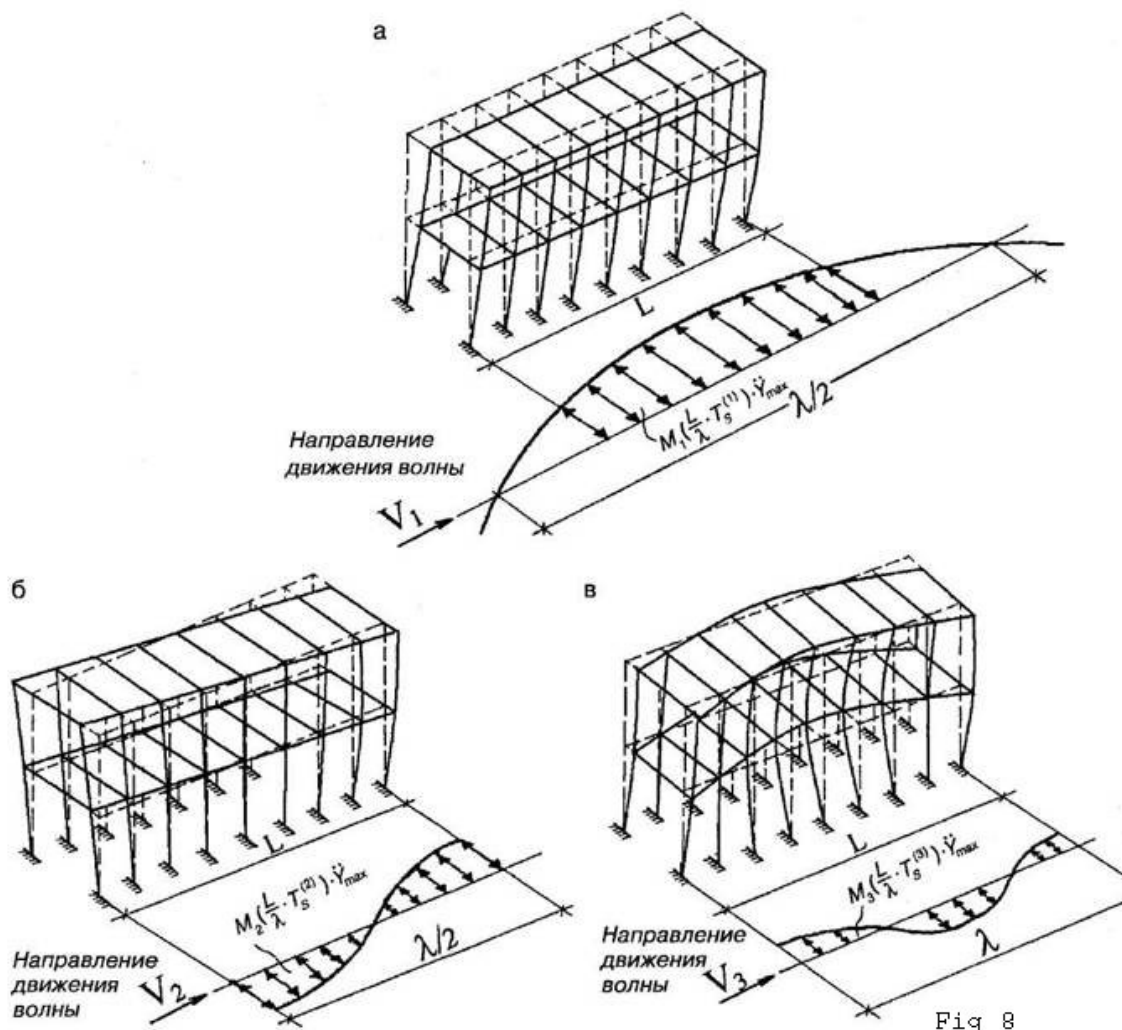


Fig 8

а – поступательные колебания; б – вращательные колебания; в – изгибающие колебания в плане
Рисунок В.3 – Схемы действия бегущей сейсмической волны длиной λ на здания регулярного типа

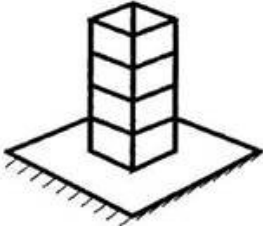

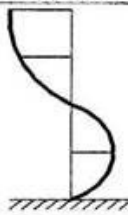
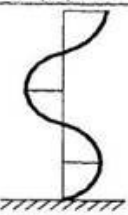
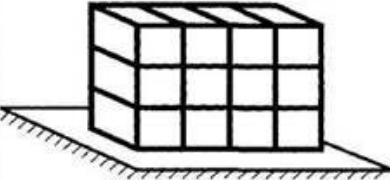
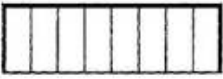
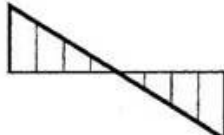

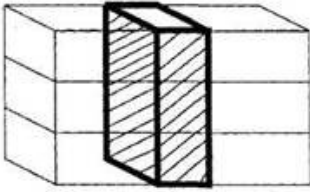
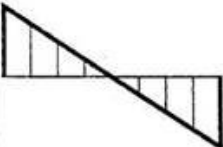
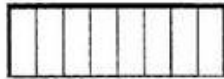

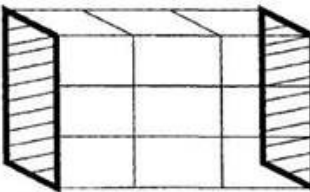
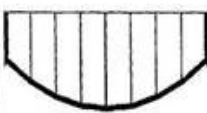
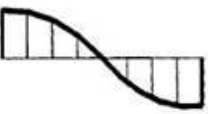
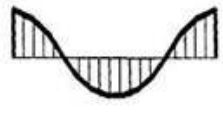
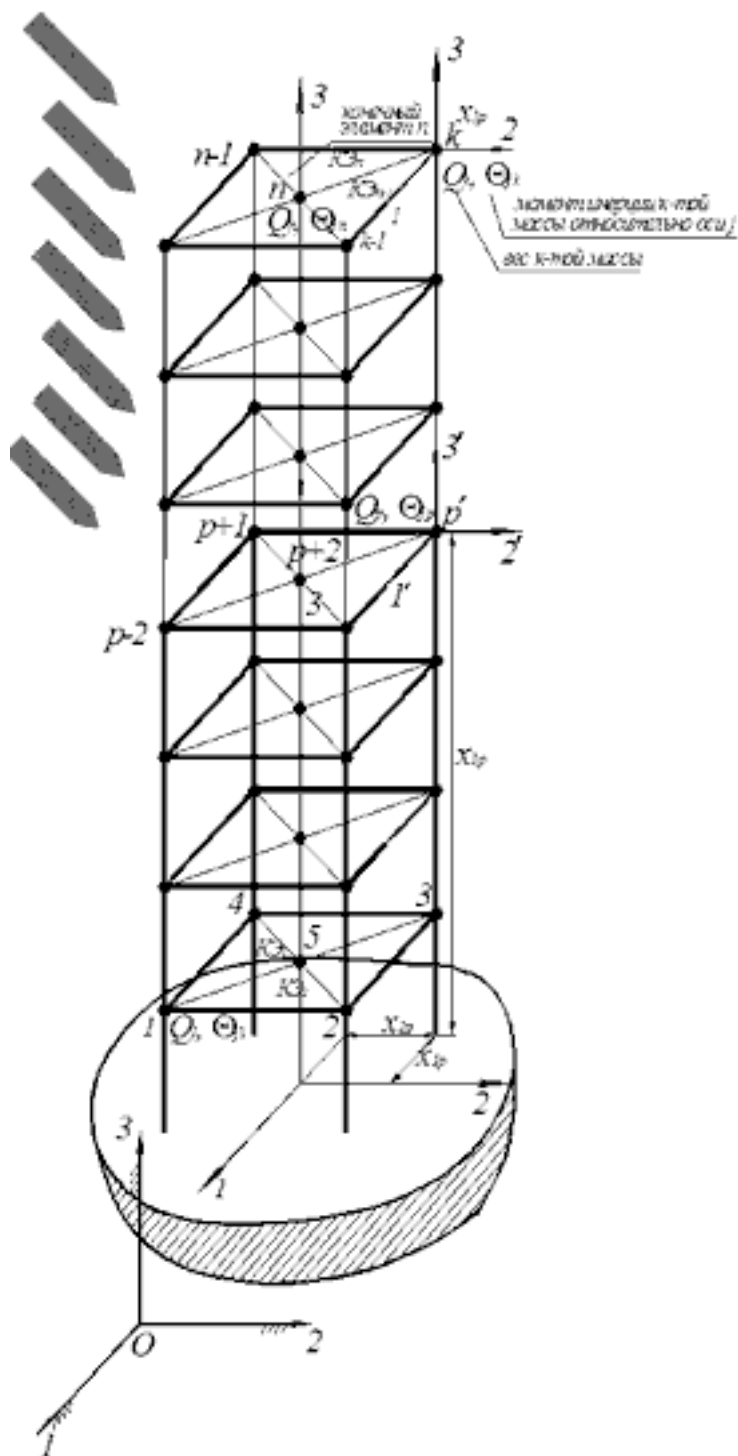
СХЕМА		ТРИ ПЕРВЫЕ ФОРМЫ КОЛЕБАНИЙ ЗДАНИЯ		
I	Здание столбчатого типа 	По высоте		
		1 форма 	2 форма 	3 форма 
II	Протяженное каркасное здание 	По длине		
		1 форма 	2 форма 	3 форма 
III	Каркасное здание с ядром жесткости 	По длине		
		1 форма 	2 форма 	3 форма 
IV	Каркасное здание с диафрагмами по торцам 	По длине		
		1 форма 	2 форма 	3 форма 

Рисунок В.1 – Первые три формы колебания зданий различных конструктивных схем.



Результаты испытания.

Испытания показали несколько меньшие значения резонансных частот, что и следовало ожидать в связи с наличием энергопоглощающей способности узлов соединения за счет свинцовой энергопоглощающей ударную нагрузку прослойкой – шайбы толщиной 2 мм при лабораторных испытаниях. В тоже время, модели узлов и фрагментов с разными типами элементов показали неплохие показатели.

Результаты проведенных вибрационных лабораторных испытаний были использованы при составлении конечно-элементной модели. Модель испытуемой КНС из балочных (beam), объемных конструкций (Tetra10), металлических узлов и фрагментов конечных элементов. Результаты испытаний собственных частот КНС каждого узла и фрагмента

отдельно показали достаточную несущую способность к сейсмическим нагрузкам до 9 баллов и более по шкале MSK-64. Результаты испытаний хорошо согласуются с экспериментальными данными, полученными при проведении испытаний на определение амплитудно-частотной характеристики с использованием стопорных или свинцовых шайб для поглощения сейсмической энергии. Внешнее воздействие параметра расчетного землетрясения задается кинематическим воздействием в виде спектра реакций. Испытания были выполнены с расчетом максимальных ускорений по высоте КНС по линейно-спектральной теории. Для определения ускорений использовалась модуль расчета широкополосной вибрации SOL 103 программного комплекса STAAD.Pro, STARK ES, SCAD, Ing+2006.4. Параметр структурного демпфирования по рекомендации МЭК 60980 был принят 7%. Полученные в результате испытания значения максимальных ускорений в различных точках по высоте КНС показали достаточную сейсмостойкость КНС. На базе конечно-элементной модели был выполнен динамический расчет и вибрационные испытания для случая кинематического возбуждения основания по заданной временной функции. В качестве таких функций использовались сгенерированные по спектрам реакций акселерограммы воздействий. Полученная в результате лабораторных испытаний зависимость ускорений в верхней точке показала нормативные и допускаемые отклонения в условиях расчетно - допустимой податливости узла. Ключевым моментом является сравнение фактических перегрузок в процессе испытаний и расчетных значений перегрузок. Оба применяемых метода расчета (линейно-спектральный и расчет по заданным акселерограммам) дают близкие результаты по уровням максимальных ускорений.

Расчетное ускорение в верхней точке КНС на сейсмоизолирующем скользящем поясе по направлению X удовлетворительное. Испытания проводились, так же с учетом работы сейсмоизолирующего скользящего пояса, путем задания корреляционной функции стационарного случайного процесса $d^2X(t)/dt^2$ характеризующего наиболее вероятную акселерограмму. Дисперсия горизонтальной реакции, приложенной к нижнему поясу верхнего строения определяется следующим выражением: Фактически приведенное выражение определяет квадрат предельного значения суммарной горизонтальной нагрузки приложенной к верху КНС, считая его не заземленным в опорной части стен. По сути дела это квадрат максимального значения горизонтальной опорной реакции возникшей в результате сейсмического воздействия на КНС, с учетом поглощающего эффекта от применения защитного сейсмоизолирующего и сейсмоамортизирующего пояса. Величина K является коэффициентом суммарной жесткости фрикционных элементов.

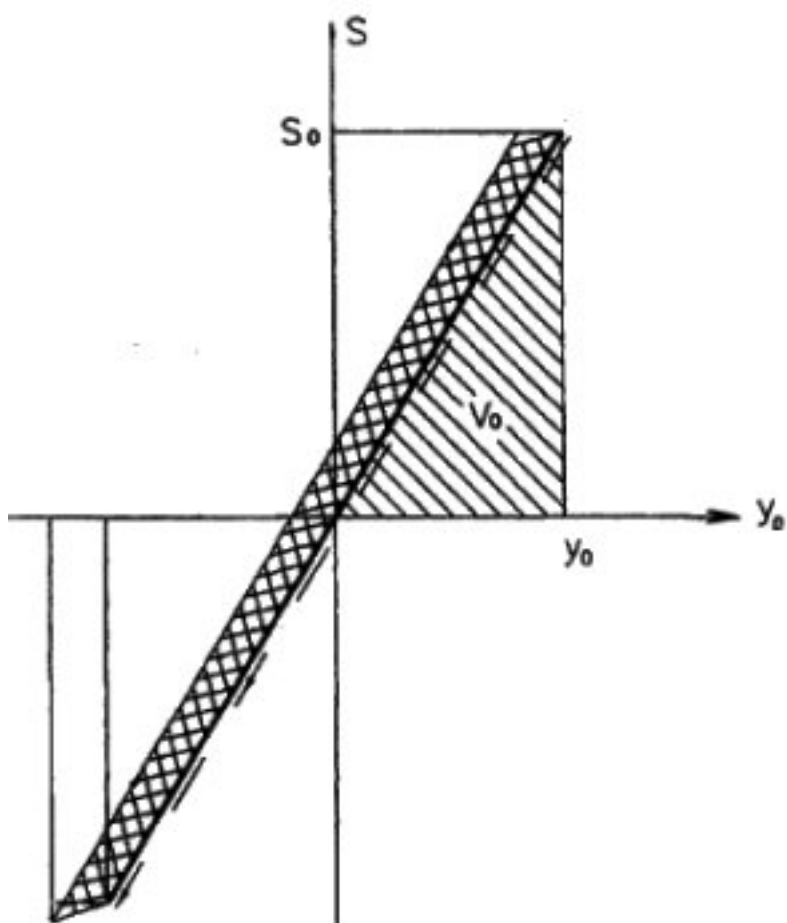


Рис. 40. Циклограмм испытания пространственной модели КНС с деформационными связями, при особом сочетании нагрузок. Испытание выполнено в программе SCAD OFFICE и ANSYS 5.0 (ДИНАМИКА) динамической модели на податливых болтовых соединениях со свинцовыми шайбами.

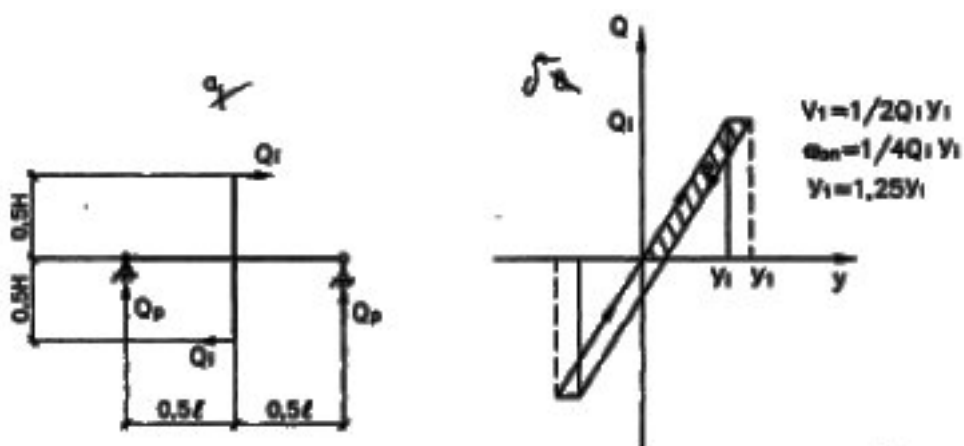


Рис. 41. График работы сейсмостойкой КНС и циклограммы при знакопеременном нагружении горизонтальной сейсмической нагрузкой.

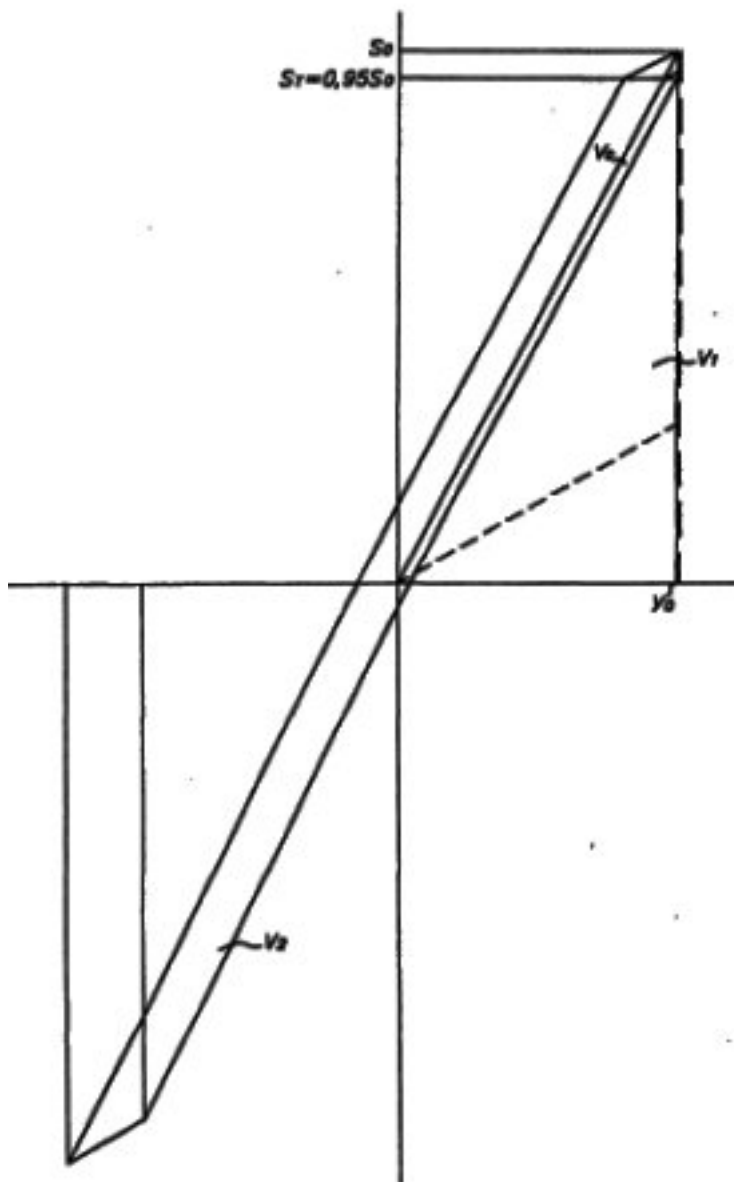


Рис. 42. Циклограмм деформаций пространственной модели КНС с использованием деформационных связей, при особом сочетании нагрузок, с поглощением сейсмической энергии за счет упругой деформации предусмотренной в узлах соединения. Расчет выполнен в программном SCAD OFFICE, ANSYS 5.0 (ДИНАМИКА) с использованием пространственной динамической модели.

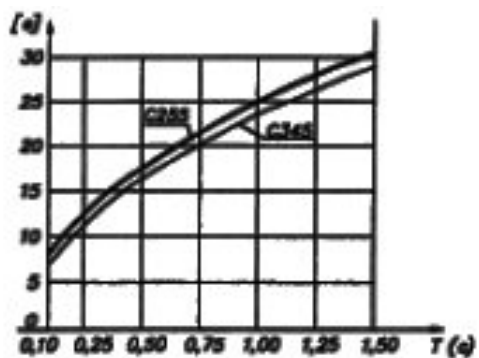


Рис 43 График расчетного уровня допустимой пластической деформации для стали С 255 (показано выше) и согласно нижней кривой для стали С 345 для КНС.

Таблица 8

№ формы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота, Гц	3,84	5,126	6,343	14,65	15,24	16,25	19,31	22,47	23,56	23,84
Период, с	0,26	0,195	0,157	0,068	0,065	0,061	0,052	0,044	0,042	0,042

Результаты испытаний

Вид импульса на образец	Ускорения /средние/, мм/сек ² , предельные, при амплитуде, А, мм						Относительные деформации 10 ⁶	Относительные коэффициенты сейсмостойкости, см ³ /кг/сек ²	
	6			11				K _с	K _{ст}
	α _y	α _x	α _z	α _y	α _x	α _z			
ω При наличии демпфера									
1. Продольные горизонтальн.	490	430	-	550	500	-	40	0,6	6,1
2. Поперечные горизонтальн.	380	520	-	430	610	-	30	0,4	4,2
3. Ударно-вибрационные	-	-	820	-	-	970	70	0,9	9,0
4. Совместно-наложенные	810	1300	900	1500	1020	1300	75	1,0	10,3
При заземлении демпфера									
1. Продольные горизонтальн.	2100	2400	-	2400	2700	-	105	2,5	25
2. Поперечные горизонтальн.	2200	2450	-	2500	2650	-	120	2,5	25
3. Совместно-наложенные	3400	3900	3800	3900	4300	4200	160	4,3	46

Рис 44. Сравнительные данные таблицы 8 и спектры отклика показанные выше, показывают , что конструкция КНС позволяет «отстроится» от резонансных частот F больше или равно 3,8 Гц.

Таблица 7

А (в долях g)			
Бал ьность	7	8	9
КФ	0,08	0,11	0,23
СНиП	0,1	0,2	0,4

Рис. 45. Приведена статистическая нагрузка внешнего воздействия на КНС в соответствии СНиП 11 -7-81*, со скользящим сейсмоизолирующим поясом. Частота колебаний определялась с по мощью ПК «MicroFe» и ANSYS 5.0 (ДИНАМИКА).

Таблица 8

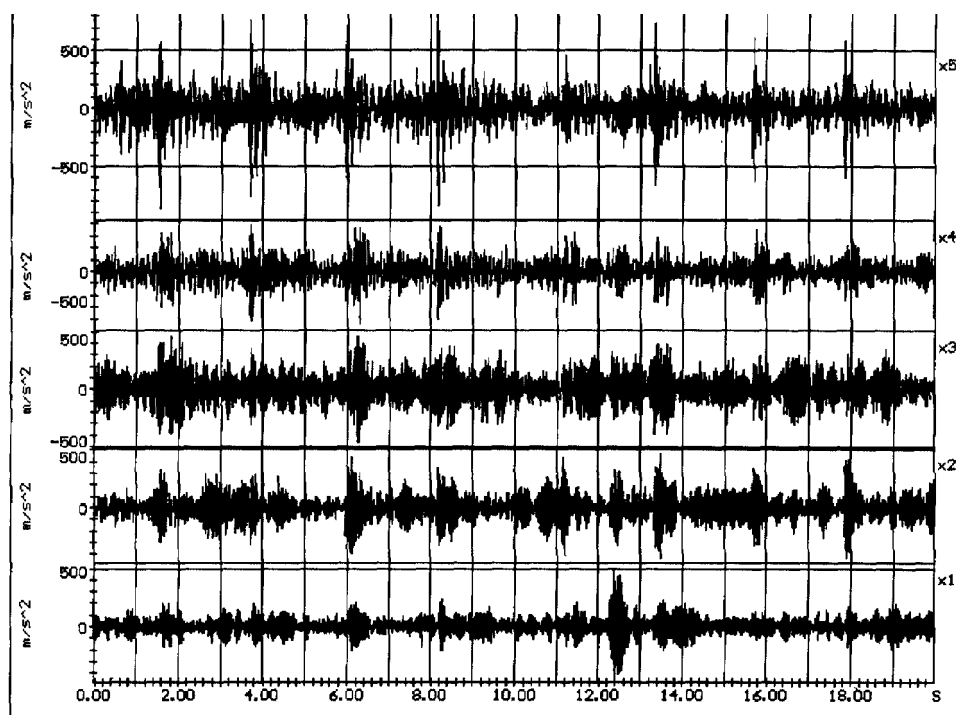
№ формы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота, Гц	3,84	5,126	6,343	14,65	15,24	16,25	19,31	22,47	23,56	23,84
Период, с	0,26	0,195	0,157	0,068	0,065	0,061	0,052	0,044	0,042	0,042

Сравнительные данные частот колебаний вибрационных испытаний динамических пространственных моделей КНС.

Таблица 9

№ формы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\beta_1 * A_{\text{снп}}$	1	1	1	0.809	0.793	0.769	0.708	0.664	0.654	0.6518
$\beta_1 * A_{\text{кф}}$	0.279	0.279	0.279	0.238	0.237	0.237	0.243	0.233	0.227	0.227

Рис 46. Таблица уровня эквивалентной статистической нагрузки при землетрясении для КНС в сейсмоизолирующей и сейсмоамортизирующей оболочке



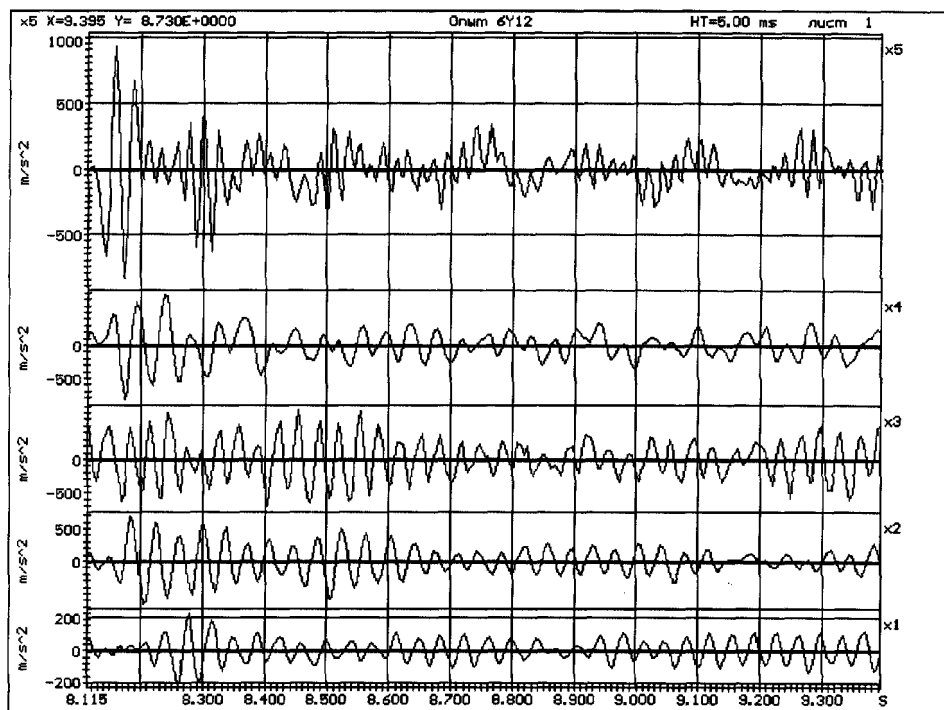
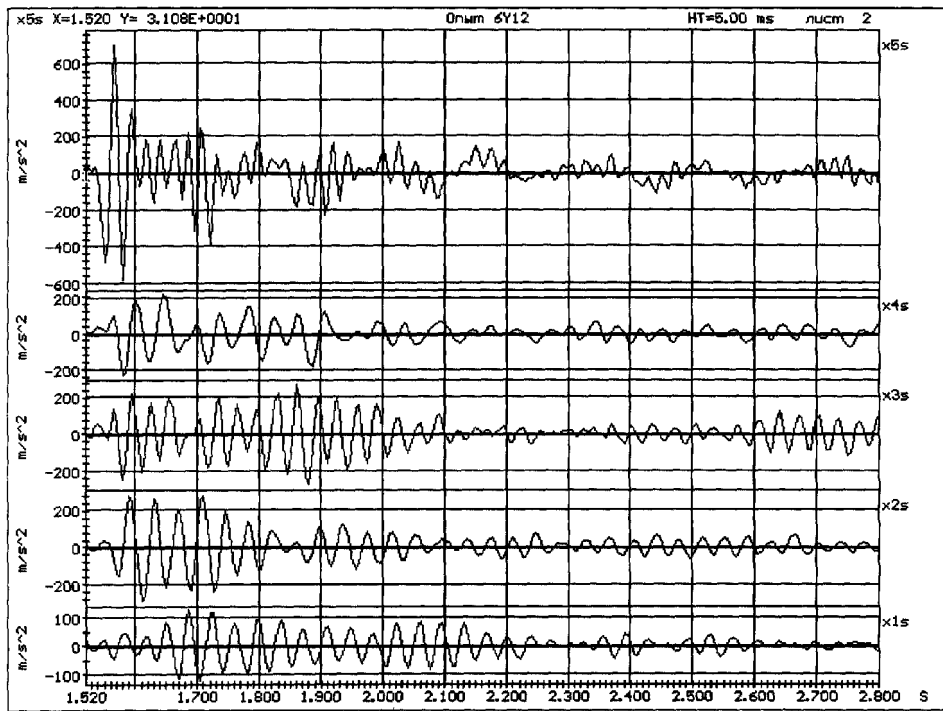


Рис 47. Графики амплитуды колебаний испытаний динамической пространственной модели КНС в сейсмоамортизирующей и сейсмоизолирующей оболочке.

Выводы: результаты проведенных испытаний на программных комплексах STAAD.Pro, STARK ES, Ing + 2006.4, SCAD, LIRA, позволяют сделать вывод о допустимости величин перегрузок, следовательно, о возможности использования КНС для промышленных и социальных объектов и для районов с сейсмичностью до 9 баллов включитель-

но по шкале MSK -64 с учетом требований проекта СНиП СНГ «Строительство в сейсмических районах», и с учетом требований ПОСОБИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ КАРКАСНЫХ ПРОМЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ К СНиП II -7- 81 со звездочкой, разработанного: ЦЕНТРАЛЬНЫМ НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ПРОЕКТНЫМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ИНСТИТУТОМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, «ЦНИИПромзданий» ГОССТРОЯ СССР, и ПОСОБИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ КАРКАСНЫХ ПРОМЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ (К СНиП II-7-81), утверждено приказом ЦНИИ Промзданий Госстроя СССР, от 28 февраля 1983 г. № 22, МОСКВА, СТРОЙИЗДАТ, 1984, рекомендованного к изданию, решением Секции несущих конструкций Научно-технического совета ЦНИИПромзданий Госстроя СССР и пособия по проектированию каркасных промзданий для строительства в сейсмических районах (к СНиП II-7-81)/ЦНИИПромзданий.-М.: Стройиздат, 1985.

Заключение: В результате проведенных вибрационных испытаний на программных комплексах STAAD.Pro, STARK ES, Ing + 2006.4, SCAD, ANSYS 5.0 узлов и фрагментов КНС(ДИНАМИКА), можно сделать выводы о допустимости величинных перегрузок, следовательно, о возможности использования КНС для населенных пунктов и промышленных объектов для районов с сейсмичностью до 9 баллов включительно по шкале MSK -64.

В результате вибрационных лабораторных испытаний узлов и фрагментов пространственной модели КНС подтверждены следующие преимущества сейсмоизолирующей подушки из пеностекла для водонасыщенного грунта или из песчаногравийного изолятора :

- независимость от направления сейсмического воздействия благодаря податливости пеностеклянной обоймы вокруг КНС или песчаногравийных амортизаторов.
- возможность фиксировать максимальное значение сейсмической нагрузки и равномерно распределять и поглощать сейсмическую энергию на КНС за счет прослойки из пеностекла и вспененного полипропилена (пенотерма) между верхним и нижним дном КНС.
- колебания при сейсмоизоляции в фрикционных соединениях с такими линейными характеристиками являются заведомо устойчивыми, т.к. ударные нагрузки поглощаются песчаной подушкой с пластовым дренажом и пеностеклянной прослойкой , а также свинцовыми толстыми шайбами, что не позволяет разрушить КНС при землетрясении боле 9 баллов.
- боковые нагрузки (горизонтальные) поглощаются пеностеклянной обоймой и сейсмоамортизаторами из пенотерма, повышенной пористости для районов с водонасыщенными грунтами . Для сейсмоопасных районов ,где отсутствуют грунтовые воды можно использовать в качестве боковых амортизаторов автопокрышки, заполненные песком или гравием на 80%.
- после землетрясения и незначительных перемещений, необходимо будет только снять смятые свинцовые шайбы и заменить их на новые свинцовые шайбы замерив обязательно величину смятия для определения усилий от сейсмических воздействий, для изготовления новых свинцовых шайб и определения натяжения в болтовых соединений для обеспечения бесперебойной работы КНС во время сейсмических нагрузок и вибрационных колебаний.

тел. 89117626150 тел 89118149375 факс 3487810 www.lenzniiep.spb.ru lenzniiepsp-bru@rambler.ru

Рекомендации по повышению сейсмостойкости КНС для водоснабжения населенных пунктов и промышленных объектов для районов с сейсмичностью до 9 баллов включи-

тельно по шкале MSK -64 являются необязательными для исполнения, (например: использование резьбовых соединений с шайбами из свинца по изобретению № № 2208098, 2340751, US 2008/0092459 (Appl. No 20060585062 «Sesmic energy damping system» - сейсмическая система демпфирования энергии, Int. CL. E04H9/02 для повышения сейсмостойкости узлов соединения в узлах здания).

В местах подвода коммуникаций в КНС установить гибкие, гофрированные или петлеобразные связи из пластика, стекловолокна, для исключения разрыва коммуникаций: кабелей, водопровода, а также чтобы конструкция имела, подвижность связи и возможность допустимых перемещений при землетрясении до 5-7 см, т.е для бесперебойной работы во время землетрясения, согласно выпуска 0-1 «Фундаменты сейсмостойкие с использованием сейсмоизолирующего скользящего пояса для строительства малоэтажных зданий в районах сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов», Фундаменты для существующих зданий материалы для проектирования стр. 18 (прилагается к протоколу лабораторных испытаний). Приложение к протоколу испытаний : описание изобретений №№ 1760020, 2034123; 2070266, 2184189, 2250308; 2187598, AU199917324 / 710541; и рабочие чертежи: «Фундаменты сейсмостойкие с использованием сейсмоизолирующего скользящего пояса для строительства малоэтажных зданий в районах сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов». Выпуск 0-2 «Фундаменты для вновь строящихся зданий. Материалы для проектирования» ШИФР 1010-2с.94.

Для препятствия распространения волновой энергии сейсмических колебаний от грунта на КНС рекомендовать использовать принцип сейсмоизоляции за счет демпфирования (микроросдвига, проскальзывания) в узлах, для увеличения диссипации энергии, что приведет к ограничению амплитуд смещения (скоростей, ускорений) колебаний и сокращению продолжительности интенсивных колебаний согласно изобретений №№ 2081246 E02 D 27 /34, опубликовано в бюллетене изобретений от 10.06.1997, 1701875 E 04 H 9/02, опубликовано в бюллетене № 48 от 30.12.91

Для дополнительного информирования о возможном приближении землетрясения и обработки сейсмической информации рекомендовано, по желанию заказчика, установить на КНС сейсморегистрирующую аппаратуру, сейсмическую станцию «Синус»: 620016 г. Екатеринбург, ул. Амундсена, 100, оф. 307. Сенин Лев Николаевич (343)2679567, 2679087, selenik@rambler.ru <http://selenik5.nm.ru> <http://www.selenik5.nm.ru/> и с использованием, ниже перечисленных изобретений : US 2007/0078603 , Appl.No.US 20050241643, Int.Cl. G01V1/28, «Method of seismo electromagnetic detecting of hydrocarbon deposits» Описание изобретений и патентов №№ 1760020, 2034123; 2070266, 2184189, 2250308; 2187598, AU199917324 / 710541, 2132919, 2221112, 2334853.

Прилагаемые конструктивные решения к протоколу вибрационных динамических испытаний № 15 от 06 февраля 2010 не являются обязательными для исполнения КНС в сейсмоопасной зоне, и носят только рекомендательный характер и не являются обязательными для исполнения в сейсмоопасных зонах.

Руководитель лаборатории прочности и математического моделирования при Испытательном Центре ООИ «СейсмоФОНД», профессор СПб ГУ, ранее ЛГУ имени Жданова, доктор физико –математических наук Малафеев О А ,
Аспирант ОАО СПб ЗНИиПИ, ранее ЛенЗНИиЭП, ГИП А.И.Коваленко тел 89118149375

Во время лабораторных испытаний математических моделей проводились консультации с преподавателями СПб ГУ, СПб ГАСУ, ПГУПС: проф. дфмн Малафеев О. А, проф. Темнов В Г и другие преподавателями СПб ГАСУ, ранее ЛИСИ,

Начальник лаборатории ООИ «СейсмрФОНД»

Егорова О.А

Инж. –конст. ЗАО «Магнезит»,

Коваленко

А.И.

КОНСУЛЬТАНТ: Зав. каф. математ. моделир. СПб ГУ доктор физмат, наук проф.

.Малафеев О.А.

Инженер - конструктор СОКЗ

Пур Л.А.

Консультант дтн проф Карлов кафедра инженерной геологии, механики грунтов и фундаментостроения СПб ГАСУ ,ранее ЛИСИ

тел. 89117626150 тел. 89218718396 тел 89118149375 факс 3487810 www.lenzniiep.spb.ru

b.ru lenzniiepsbru@rambler.ru