



Министерство регионального развития Российской Федерации
Федеральное агентство по управлению государственным имуществом
Открытое акционерное общество
"Научно-исследовательский центр "Строительство"
(ОАО "НИЦ "Строительство")

Центральный научно-исследовательский институт строительных конструкций
имени В.А. Кучеренко (ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко)
109428, Москва, 2-я Институтская ул. 6, тел.: (499) 170-1548; факс: (499) 171-2250
E-mail: inf@cstroy.ru, Интернет: www.cstroy.ru

№ 86/12/5-11 от «27» апреля 2011 г.

Генеральному директору
ООО «Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО»
г-ну Шмелеву А.Ю.

В Центре исследований сейсмостойкости сооружений по договору № 374/24-17-11/ск от 21.03.2011 были проведены динамические испытания гибких предизолированных труб из сшитого полиэтилена на виброплатформе с целью оценки возможности их использования в районах РФ с сейсмичностью 7÷9 баллов. Для испытаний были использованы образцы труб «Изопрофлекс-А» с пресс-фитингами под сварку.

Указанные изделия могут быть рекомендованы для применения в районах с сейсмичностью 7÷9 баллов.

Приложение: Отчет о проведенных испытаниях.

Руководитель Центра
исследований сейсмостойкости сооружений
канд. техн. наук

 В.И.Смирнов

Исполнитель: А.В. Грановский
Тел./факс (499) 174-77-87



**Федеральное агентство по управлению
государственным имуществом
Открытое акционерное общество
"Научно-исследовательский центр "Строительство"
(ОАО "НИЦ "Строительство")
«Центральный научно-исследовательский институт
строительных конструкций имени В.А. Кучеренко»**

ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

**по теме: «Провести испытания на сейсмоустойчивость гибких
предизолированных труб из сшитого полиэтилена (ООО «Группа
ПОЛИМЕРТЕПЛО») с выдачей заключения о пригодности применения
и протокола испытаний»**

Договор № 374/24-17-11/ск от 21 марта 2011 г.

Москва 2011г.

Федеральное агентство по управлению
государственным имуществом
Открытое акционерное общество
"Научно-исследовательский центр "Строительство"
(ОАО "НИЦ "Строительство")
«Центральный научно-исследовательский институт
строительных конструкций имени В.А. Кучеренко»

ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко
доктор технических наук



И.И.Ведяков

2011г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по теме: «Провести испытания на сейсмоустойчивость гибких
предизолированных труб из сшитого полиэтилена (ООО «Группа
ПОЛИМЕРТЕПЛО») с выдачей заключения о пригодности применения
и протокола испытаний»

Договор № 374/24-17-11/ск от 21 марта 2011 г.

Руководитель Центра исследований
сейсмостойкости сооружений,
кандидат технических наук

В.И. Смирнов

Заведующий Лабораторией,
кандидат технических наук

А.В. Грановский

Старший научный сотрудник

З.И. Доттуев

Москва 2011 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. ЗАДАЧИ ПРОВОДИМЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	4
3. КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ГИБКИХ ПРЕДИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА «ИЗОПРОФЛЕКС®-А». СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ ТРУБ «ИЗОПРОФЛЕКС®-А»	5
4. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ НА БАЗЕ ТРУБ «ИЗОПРОФЛЕКС®-А»	20
5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	22
5.1. Оборудование для создания динамических нагрузок.	22
5.2. Средства измерения и регистрации динамических характеристик конструкций и воздействий на них.	23
6. РЕЗУЛЬТАТЫ ДИНАМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ТРУБ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА «ИЗОПРОФЛЕКС®-А».	27
6.1. Методика проведения испытаний	27
6.2. Назначение параметров загрузки.	28
6.3. Условия проведения динамических испытаний	31
7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Выводы и рекомендации.	34
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	35
Приложение 2. СВИДЕТЕЛЬСТВО (только в 1-м экз. отчета)	37
Приложение 3. Видеосъемка испытания трубопроводов на сейсмические воздействия (только в 1-м экз. отчета)	38

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий технический отчет составлен по результатам экспериментальных исследований сейсмостойкости гибких предизолированных труб из сшитого полиэтилена «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» производства ООО «Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО».

Испытания гибких предизолированных труб из сшитого полиэтилена «ИЗОПРОФЛЕКС®-А», заполненных водой под давлением, проводились на специально разработанном в ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко стенде.

Цель лабораторных испытаний – оценка пригодности и эксплуатационной надежности гибких предизолированных труб из сшитого полиэтилена «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» при использовании их в сейсмических районах с балльностью 7÷9 баллов по шкале MSK-64 [1].

Отчет оформлен в соответствии с требованиями нормативных документов, технических регламентов и стандартов. При описании методики и результатов экспериментально-технических исследований сейсмостойкости труб «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» использовались термины и определения, содержащиеся в действующих стандартах и нормативах [2,3].

2. ЗАДАЧИ ПРОВОДИМЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» новая строительная продукция, разрабатываемая и передаваемая в массовое (серийное) производство подлежит обязательной оценке и подтверждению на соответствие требованиям безопасности.

Важным этапом таких исследований применительно к вопросам оценки сейсмической безопасности являются испытания, в том числе с применением динамического нагружения на специальных стендах, виброплатформах и с помощью специальных вибромашин.

Полученные в результате испытаний данные позволяют определить физико-механические, эксплуатационные и другие характеристики исследуемой конструкции, включая динамические показатели испытываемой системы. Полученные данные являются основанием для оценки возможности расширения области применения исследуемой системы трубопроводов с учетом требований безопасности, эксплуатационной надежности и долговечности, предъявляемых в сейсмических районах.

Оценка возможности применения гибких предизолированных труб из сшитого полиэтилена «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» в сейсмических районах России на площадках с балльностью 7÷9 баллов включает в себя следующие этапы:

1. Комплексные экспериментальные исследования работы труб «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» с их вибродиагностикой: испытания фрагментов трубопроводов на вибростенде.
2. Внесение в Стандарт предприятия или в Альбом технических решений ООО «Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО» и согласование с ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко ОАО «НИЦ «Строительство» изменений (если это потребуется по результатам испытаний) по конструктивному решению гибких предизолированных труб из сшитого полиэтилена «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» при строительстве в сейсмических районах РФ.

3. КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ГИБКИХ ПРЕДИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА «ИЗОПРОФЛЕКС®-А». СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ ТРУБ «ИЗОПРОФЛЕКС®-А»

Гибкие предизолированные трубы из сшитого полиэтилена «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» предназначены, прежде всего, для подземной бесканальной прокладки сетей горячего водоснабжения с максимальным рабочим давлением 1,0 МПа и рабочей температурой 95°C одновременно (кратковременно до 110°C). Трубы также используются в системах питьевого водоснабжения, удаления сточных вод, канализации, в холодильных установках и плавательных бассейнах.

Трубы «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» представляют собой многослойную конструкцию, состоящую из напорной трубы «ДЖИ-ПЕКС-АМТ» с внутренним слоем из сшитого полиэтилена (РЕХ-А), армированной высокопрочной нитью из арамидного волокна (Kevlar®), теплоизоляционного слоя из вспененного полиуретана и защитной гофрированной полиэтиленовой оболочки (рис. 3.1). В табл. 3.1 представлены размеры трубы «ИЗОПРОФЛЕКС®-А». Трубы из сшитого полиэтилена имеют санитарно-гигиенический сертификат и могут использоваться для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Теплоизоляция изготовлена из полиуретана, вспененного без применения фреона, обладающего высокими теплоизоляционными свойствами. Трубы «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» выпускают двух типов по толщине теплоизоляции: «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» – стандартный и «ИЗОПРОФЛЕКС®-А ПЛЮС» – усиленный. Трубы с усиленным типом теплоизоляции предназначены для районов с отрицательной среднегодовой температурой наружного воздуха.

Гибкость труб «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» позволяет использовать их, практически, при любых вариантах прокладки трубопровода и дает возможность выбрать оптимальный маршрут.

Труба «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» поставляется на строительную площадку длинномерными отрезками требуемой длины в бухтах или на барабанах, что дает возможность обойтись при укладке минимальным количеством соединений. Это позволяет примерно вдвое уменьшить ширину траншеи для прокладки труб, что существенно снижает производственные затраты и сроки проведения монтажных работ. Физические свойства труб позволяют производить их укладку без учета теплового расширения.

Монтаж труб осуществляется следующим образом:

- обрезается изоляция пилой или ножом на глубину 10–15 мм на расстоянии 150–200 мм от торца трубы (рис. 3.2);
- снимается изоляция из полиэтилена (рис. 3.3);
- удаляется пенополиуретан (рис. 3.4);
- отрезается несущая труба на расстоянии 90–140 мм от торца изоляции (рис. 3.5);
- Во избежание перегрева трубы из РЕХ перед монтажом фитинга под сварку приварить на него металлический патрубок длиной 40–50 см;
- надевается подвижная гильза фитинга на зачищенную часть трубы (рис. 3.6);
- закрепляется расширительная насадка нужного размера на гидроцилиндр (рис. 3.7);
- вставляется расширительная насадка в несущую трубу и с помощью гидравлического насоса расширяется окончание трубы (рис. 3.8);
- стравливается давление в насосе и, повернув насадку на 30° с помощью гидравлического насоса расширяется окончание трубы (рис. 3.9);
- вставляется фитинг в расширенную часть трубы (рис. 3.10);
- расширительная насадка заменяется на тиски (рис. 3.11);

- труба предварительно смазывается техническим вазелином или мыльным раствором и производится запрессовка подвижной гильзы до упора с шейкой фитинга (рис. 3.12);
- надевается термоусадочный концевой предохранитель на торец трубы и усаживается с помощью паяльной лампы, газовой горелки или фена (рис. 3.13).

После монтажа трубопроводы подвергаются предварительному и окончательному испытанию на прочность и герметичность в соответствии с СП 40-102-2000. Предварительные испытания трубопроводов на прочность и герметичность выполняются гидравлическим способом. Гидравлическое давление при испытании на прочность, до окончательной засыпки трубопровода, теплоизоляции стыков и установки арматуры, должно быть равным 1,5 рабочего давления и поддерживаться подкачкой воды на этом уровне в течение 30 мин. Затем испытательное давление снижается до рабочего, которое поддерживают в течение 30 мин, и производится осмотр соединений трубопровода.

Гидравлическое давление при окончательных испытаниях на герметичность, выполняемых после теплоизоляции стыков труб и окончательной засыпки трубопроводов (без арматуры), должно быть равным 1,3 рабочего давления.

Окончательное испытание проводят в следующем порядке:

- в трубопроводе создают давление, равное рабочему, и поддерживают его в течение 2 ч;
- давление поднимают до уровня испытательного и поддерживают его подкачкой воды в течение 2 ч.

Трубопровод считается выдержавшим окончательное испытание, если при последующей выдержке в течение 2 ч под испытательным давлением падение давления не превысит 0,02 МПа в течение 1 ч.

Основные виды и размеры пресс-фитингов и муфт представлены на рис. 3.14, 3.15.

Для проведения динамических испытаний Заказчиком (ООО «Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО») были предоставлены два фрагмента из гибких предизолированных труб из сшитого полиэтилена «ИЗОПРОФЛЕКС®-А». Первый фрагмент состоял из трех труб диаметром 75/110 мм и 90/125 мм соединенных между собой тройником (рис. 3.16). Второй фрагмент состоял из одной трубы диаметром 90/125 мм (рис. 3.17). Концы труб были соединены к заглушкам и стальной трубы. При испытаниях трубопроводы были заполнены водой под давлением. Давление создавалось с помощью насоса и составляло от 30 атм = 3 МПа (рис. 3.18) до 65 атм = 6,5 МПа (рис. 3.19).

Элементы трубопровода и их геометрические параметры приняты в соответствии с существующей технической документацией:

1. Техническое описание. Трубы повышенной надежности «ИЗОПРОФЛЕКС®-А». Гибкие предизолированные трубы для ГВС и сетей отопления. Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО.
2. ТУ 2248-021-40270293-2005 «Трубы «ИЗОПРОФЛЕКС» и «ИЗОПРОФЛЕКС-А» из сшитого полиэтилена с теплоизоляцией из пенополиуретана в гофрированной полиэтиленовой оболочке». 2005г.

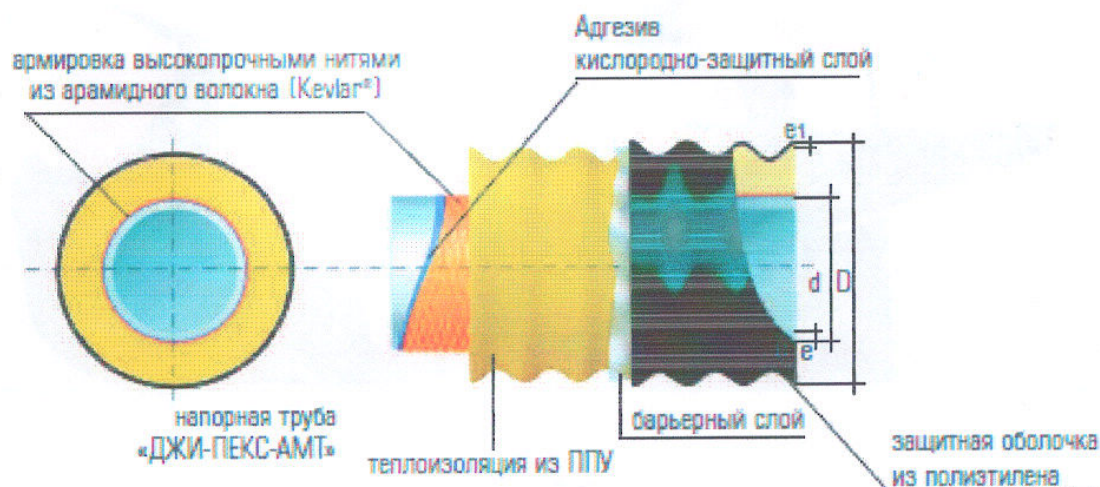


Рис. 3.1.

Таблица 3.1.

Тип трубы Изопрофлекс®А	Напорная труба «ДЖИ-ПЕКС-АМТ», d x e (мм)	Защитная оболочка, D x e1 (мм)	Масса 1 м, кг	Минималь- ный радиус изгиба, м	Максимальная длина в бухте, м	Максимальная длина на барабане, м
40/75	40 x 4,0	79,0 x 2,0	1,18	0,8	200	1200
40/90 Плюс*	40 x 4,0	94,4 x 2,2	1,48	0,8	160	900
50/90	47,7 x 3,6	94,4 x 2,2	1,49	0,8	160	900
50/100 Плюс	47,7 x 3,6	103,4 x 2,2	1,70	0,9	160	720
63/100	58,5 x 4,0	103,4 x 2,2	1,82	0,9	160	720
63/110 Плюс	58,5 x 4,0	114,8 x 2,4	2,03	0,9	160	720
75/110	69,5 x 4,6	114,8 x 2,4	2,22	0,9	160	720
75/125 Плюс	69,5 x 4,6	129,7 x 2,6	2,57	1,0	140	650
90/125	84,0 x 6,0	129,7 x 2,6	2,99	1,0	140	510
90/145 Плюс	84,0 x 6,0	150,4 x 2,7	3,50	1,1	130	400
110/145	101,0 x 6,5	150,4 x 2,7	3,80	1,1	130	350
110/160 Плюс	101,0 x 6,5	165,3 x 2,9	4,24	1,2	120	350
125/160	116,0 x 6,8	160,0 x 2,9	5,3	1,2	100	350
140/180	127,0 x 7,1	185,0 x 3,0	5,30	1,3	100	180
140/200 Плюс	127,0 x 7,1	200,5 x 3,1	5,85	1,4	70	180
160/200	144,0 x 7,5	200,5 x 3,1	6,16	1,4	**	120
160/225 Плюс	144,0 x 7,5	225,9 x 3,2	7,08	1,6	**	120
225/270	205,0 x 10,6	270,0 x 3,5	10,2	1,8	**	60

* – «Плюс» – трубы с усиленным типом изоляции, предназначены для районов с отрицательной среднегодовой температурой наружного воздуха.

** – 160/200 и 160/225 осуществляется только на барабанах специальным транспортом.



Рис. 3.2.

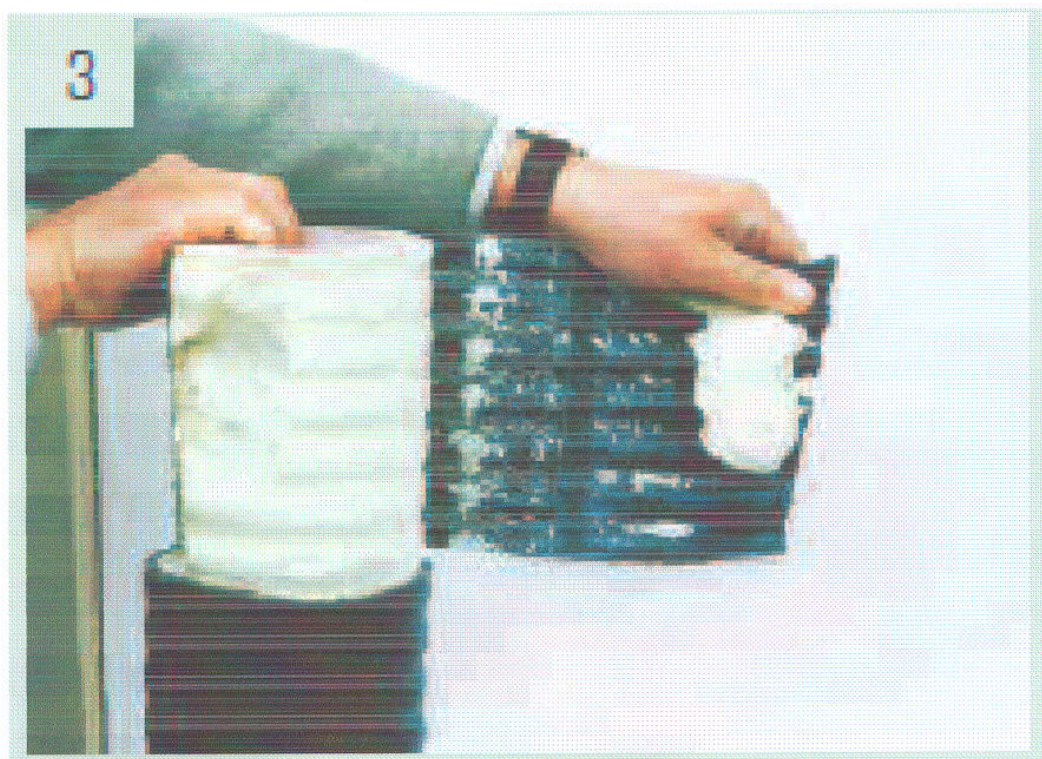


Рис. 3.3.



Рис. 3.4.



Рис. 3.5.



Рис. 3.6.

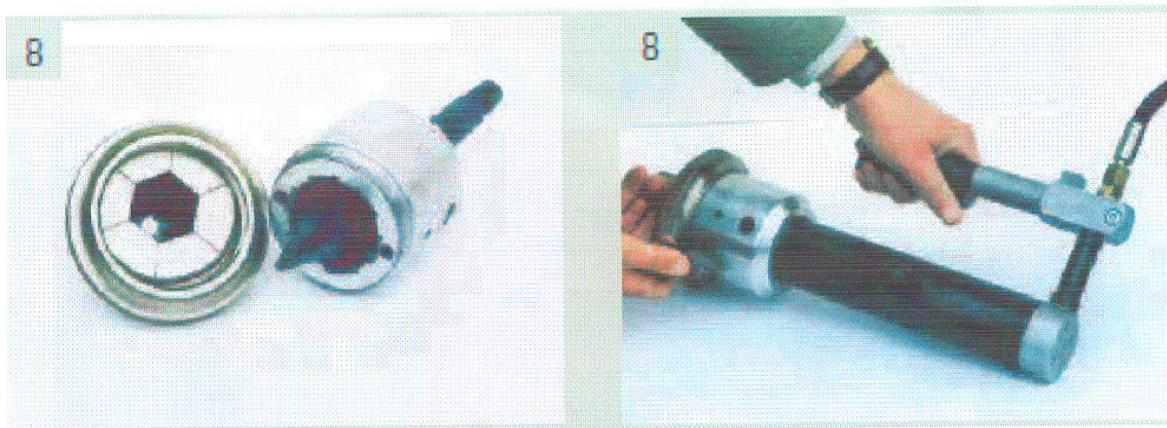


Рис. 3.7.

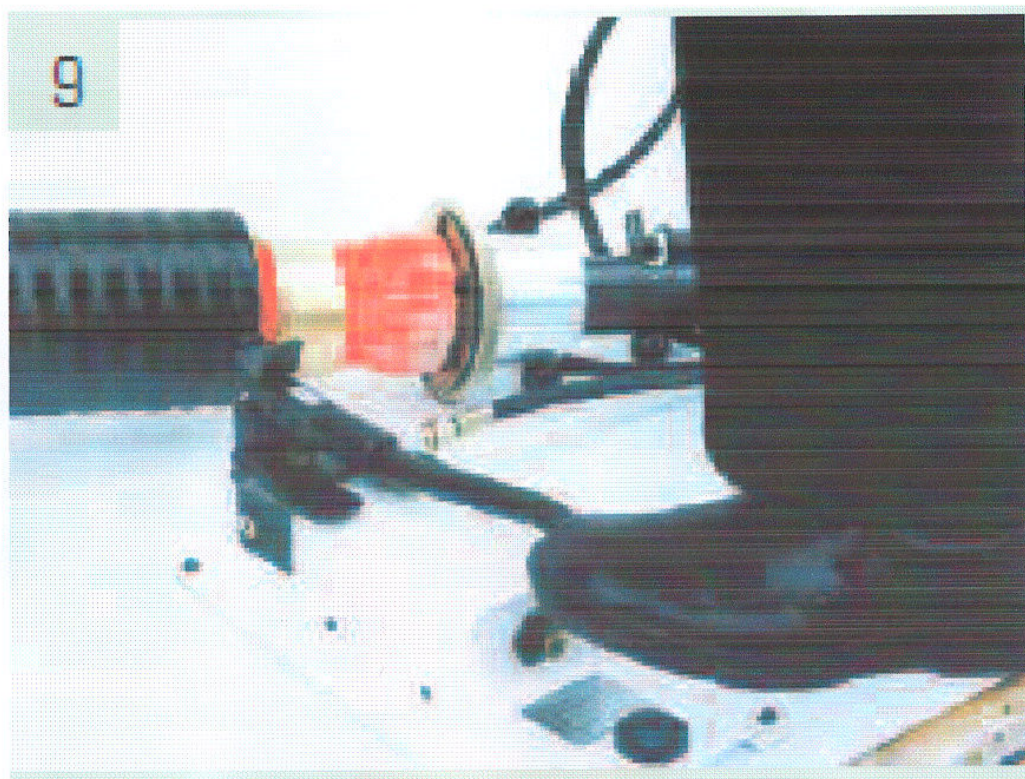


Рис. 3.8.

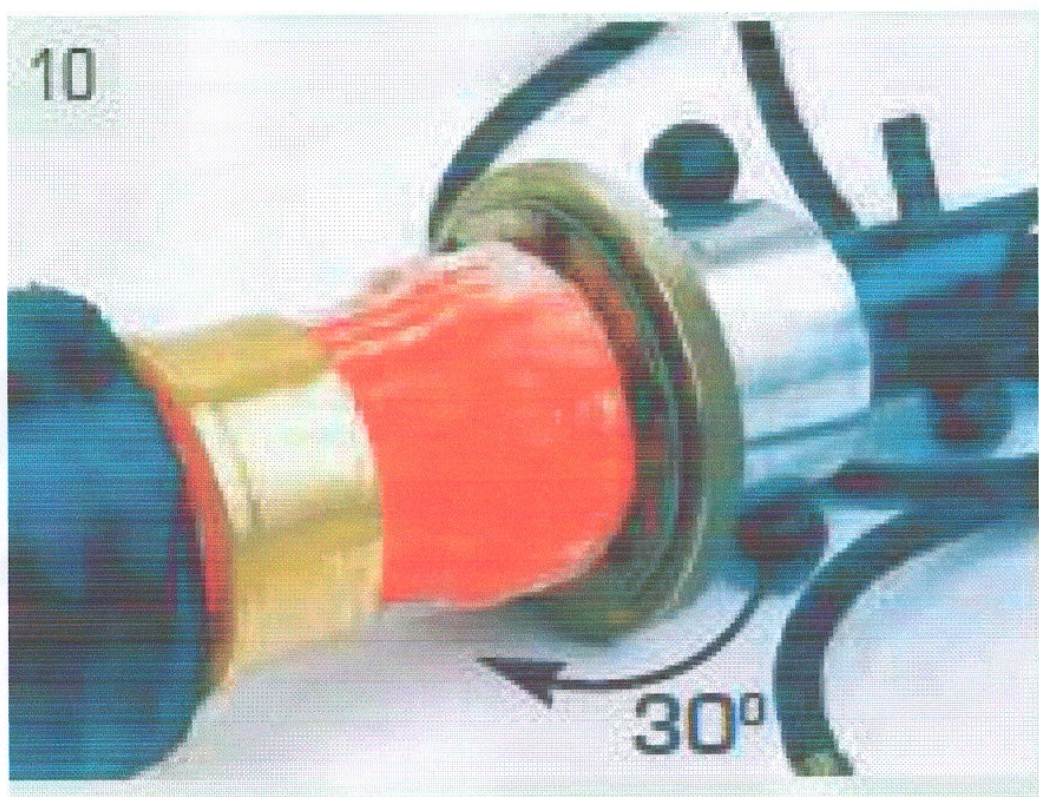


Рис. 3.9.



Рис. 3.10.

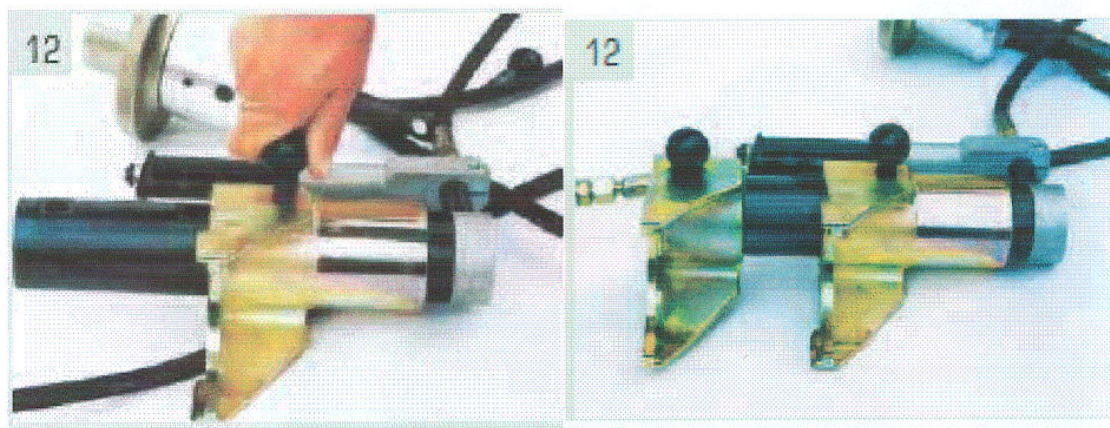


Рис. 3.11.

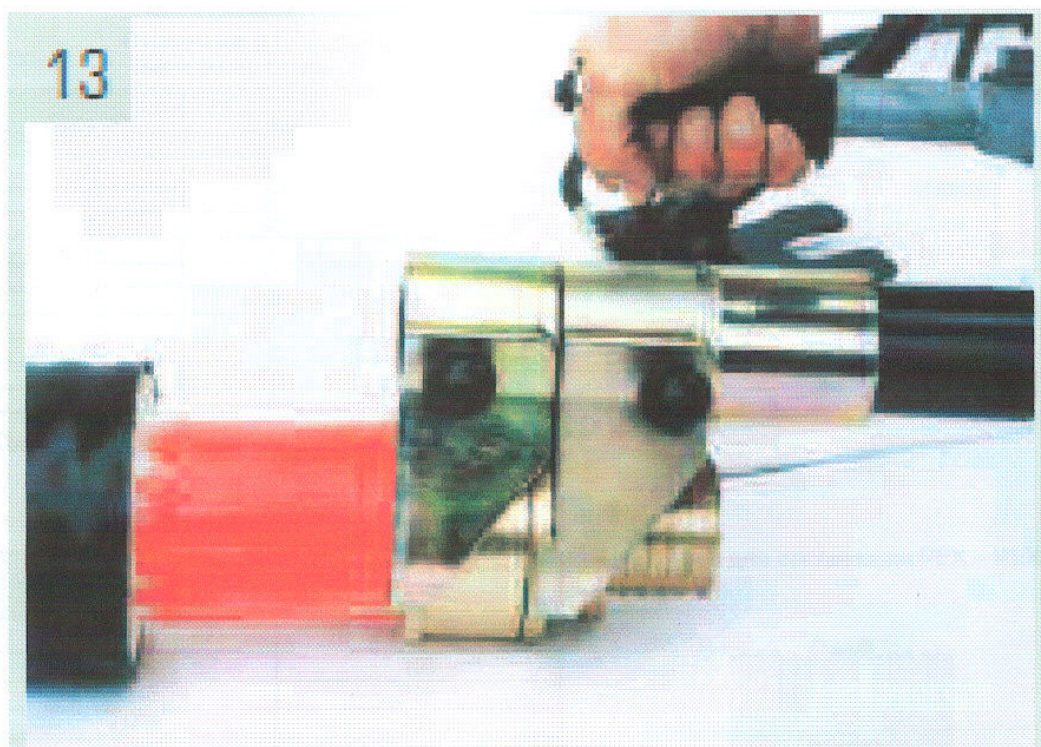


Рис. 3.12.



Рис. 3.13.

**Отопление и ГВС, 1,0 МПа
(материал: сталь 09Г2С)**

Труба РЕХ	L, мм	Стальная труба фкс, мм
40	70	42,5 x 3,75
50	85	45 x 4
63	90	57 x 4
75	95	76 x 5
90	95	89 x 5
110	90	110 x 5
125	142	133 x 12
140	125	135 x 6
160	125	159 x 6
225	185	218 x 20

Пресс-муфты предназначены для соединения двух труб ИЗОПРОФЛЕКС®-А

**Отопление и ГВС, 1,0 МПа
(материал: нержавеющая сталь)**

Труба РЕХ	L, мм
40/40	92
50/50	106
63/63	128
75/75	135
90/90	135
110/110	135
140/140	180
160/160	180

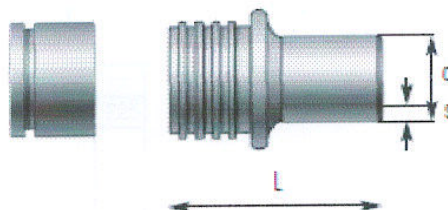
**Отопление и ГВС, 1,0 МПа
(материал: нержавеющая сталь)**

Труба РЕХ	L, мм
50/40	99
63/50	117
75/63	131,5
90/75	135
110/90	135
140/110	157,5
160/140	180

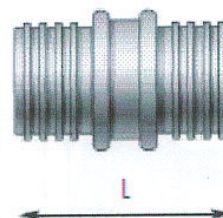
**Надвижная гильза для трубы
«ДЖИ-ПЕКС-АМТ»**

Труба	L ₁ , мм
40	37
50	110
63	120
75	125
90	135
125	130
110	140
140	160
160	165
225	190

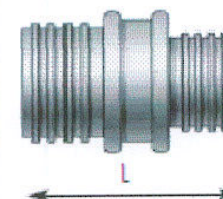
Соединение РЕХ–металл под сварку



Муфта для соединения РЕХ – РЕХ



**Муфта для соединения РЕХ – РЕХ
переходная***



* Изготавливается по заказу

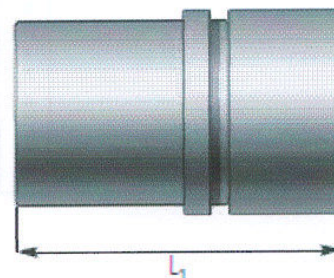


Рис. 3.14. Пресс-фитинги, муфты, подвижные гильзы.

Отопление и ГВС, 10 бар (материал: нержавеющая сталь)

d ₁	d ₂	d ₃																		
		40	50	63	75	90	110	125	140	160	225									
40	40	x																		
50	40	x	x																	
50	50	x	x																	
63	40	x	x	x																
63	50	x	x	x																
63	63	x	x	x																
63	75	x	x	x																
63	90	x	x	x	x															
75	40	x	x	x	x															
75	50	x	x	x	x															
75	63	x	x	x	x															
75	75	x	x	x	x															
75	90	x	x	x	x															
90	40	x	x	x	x	x														
90	50	x	x	x	x	x	x													
90	63	x	x	x	x	x	x													
90	75	x	x	x	x	x	x													
90	90	x	x	x	x	x	x													
110	40	x	x	x	x	x	x	x												
110	50	x	x	x	x	x	x	x												
110	63		x	x	x	x	x	x												
110	75		x	x	x	x	x	x												
110	90		x	x	x	x	x	x												
110	110		x	x	x	x	x	x	x											
125	40		x	x	x	x	x	x	x	x										
125	50		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
125	63		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
125	75		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
125	90		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
125	110		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
125	125		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
140	40		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
140	50		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
140	63		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
140	75		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
140	90		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
140	110		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
140	125		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
140	140		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
160	50		x	x	x	x	x	x	x	x	x									
160	63		x	x	x	x	x	x	x	x	x									x
160	75		x	x	x	x	x	x	x	x	x									x
160	90		x		x	x	x	x	x	x	x									x
160	110			x	x	x	x	x	x	x	x									x
160	125			x	x	x	x	x	x	x	x									x
160	140			x	x	x	x	x	x	x	x									x
160	160			x	x	x	x	x	x	x	x									x
225	50			x	x	x	x	x	x	x	x									x
225	63			x	x	x	x	x	x	x	x									x
225	75			x	x	x	x	x	x	x	x									x
225	90			x	x	x	x	x	x	x	x									x
225	110			x	x	x	x	x	x	x	x									x
225	125			x	x	x	x	x	x	x	x									x
225	140			x	x	x	x	x	x	x	x									x
225	160			x	x	x	x	x	x	x	x									x

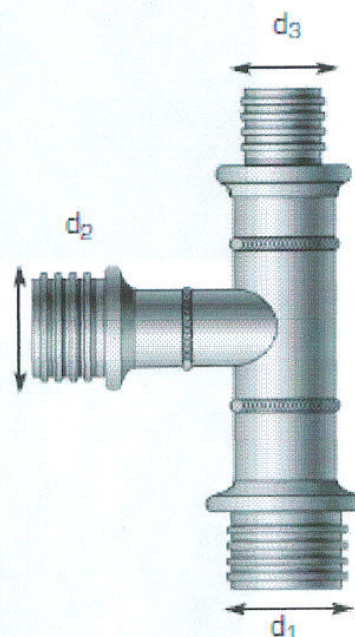


Рис. 3.15. Пресс-тройники.



Рис. 3.16.



Рис. 3.17.



Рис. 3.18.



Рис. 3.19.

4. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ НА ИЗ ТРУБ «ИЗОПРОФЛЕКС®-А»

Программа испытаний включает в себя следующие этапы:

1. Анализ конструктивных особенностей.
2. Выбор и согласование с Заказчиком конструктивных параметров и самих элементов для назначения экспериментального натурального фрагмента.
3. Подготовка вибростенда и измерительного оборудования для проведения динамических испытаний.
4. Назначение режимов нагружения трубопроводов динамической нагрузкой, соответствующей силовым воздействиям на сооружения при землетрясениях различной интенсивности (от 7 до 9 баллов).
5. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований.
6. Составление технического отчета по результатам испытаний трубопроводов с рекомендациями по обеспечению эксплуатационной надежности при сейсмических воздействиях.

В ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко разработан испытательный стенд, возбуждение колебаний которого может осуществляться одним из двух способов:

- колебания платформы-маятника, на который установлен система трубопроводов, возбуждаются с помощью вибромашины ВИД-12, закрепленной на платформе. За счет инерционной силы, развиваемой ВИД-12, обеспечивается тот или иной частотный спектр воздействий на трубопровод и определенный уровень амплитуды колебаний платформы. Как показали испытания, максимальная величина амплитуды колебаний платформы при использовании ВИД-12 составляет 150 мм;
- в зависимости от поставленной задачи вместо инерционной нагрузки на платформу от вибромашины возможно возбуждение

колебаний платформы обеспечить за счет ударного воздействия. Испытания показали, что в момент удара максимальное ускорение на уровне основания стенда составляет 1,2g.

С учетом отмеченного выше программа динамических испытаний гибких предизолированных труб из сшитого полиэтилена «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» на виброплатформе включает в себя следующие этапы.

1. Проводятся испытания трубопроводов заполненных водой под давлением с изменением частотного спектра от 0 до 18-20 Гц при фиксированной амплитуде перемещения виброплатформы. Далее изменяется значение амплитуда и осуществляется задание частот в указанном выше спектре. Длительность каждого из указанных этапов динамического нагружения (при фиксированных амплитуде и частоте) системы составляет приблизительно 30сек.
2. По результатам испытаний (п.1) устанавливаются уровни воздействий, соответствующие резонансным колебаниям системы, и уровни ускорений виброплатформы, соответствующие 7÷9-ти балльным воздействиям по шкале MSK-64.
3. После завершения испытаний в соответствии с заданной программой изменения амплитудно-частотного спектра виброплатформы проводятся повторные испытания при сочетаниях амплитудно-частотных параметрах виброплатформы, соответствующих резонансным колебаниям системы и 7÷9-ти балльным воздействиям. Длительность повторных динамических испытаний при указанных выше сочетаниях составляет 40-50сек.
4. Если в процессе испытаний имеют место разрушения или нарушение герметичности трубопроводов, совместно с Заказчиком разрабатываются способы повышения их надежности, и испытания повторяются согласно п.п.1,2.

5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

5.1. Оборудование для создания динамических нагрузок.

Как уже отмечалось, для создания динамических воздействий на испытываемые образцы использовался специальный стенд.

Стенд состоит из маятниковой платформы, подвешенной на гибких (из полосовой стали) стальных связях к опорной силовой раме. Рама жестко заземлена в силовой пол лабораторного корпуса. Активация платформы осуществляется вибромашиной ВИД-12М, установленной на консоли маятниковой платформы (см. фото на рис. 5.1).

Вибромашина ВИД-12М позволяет обеспечить необходимые параметры динамических воздействий на исследуемые образцы в широком диапазоне частот и инерционных нагрузок путем возбуждения механических колебаний платформы в горизонтальной плоскости. На фото рис. 3.17 показан общий вид виброплатформы с установленными на ней образцами.

Управление ВИД-12М осуществляется с пульта управления, расположенного в электрошкафу. Основные технические характеристики маятниковой виброплатформы приведены в табл. 5.1.

Основные технические данные машины ВИД-12 Таблица 5.1.

№№	Наименование параметра	Значение
1	Инерционная сила, развиваемая машиной при наибольшем радиусе дебалансов: - при 60 об/мин (1 Гц) - при 180 об/мин (3 Гц) - при 240 об/мин (4 Гц) - при 300 об/мин (5 Гц)	0,8 т 7,0 т 12,5 т 20,0 т
2	Частотная характеристика - нижняя частота, Гц - верхняя частота, Гц	0,4 25
3	Характер изменения частот	бесступенчатый

Примечание: по соображениям прочности отдельных деталей и исходя веса вибромашины при любой скорости вращения инерционная сила ограничена величиной 12 т.

5.2 Средства измерения и регистрации динамических характеристик конструкций и воздействий на них

Регистрация и измерение сигналов проводились при помощи специализированного измерительно-вычислительного комплекса МИС - 036, предназначенного для сбора, преобразования, регистрации, обработки, передачи и представления информации поступающей с датчиков.

Комплекс выполняет следующие функции:

- измерение, регистрацию и первичную обработку сигналов (частотных, дискретных и пр.), полученных в результате испытаний;
- отображение значений измеряемых величин или преобразованных параметров на мониторе;
- контроль значений измеряемых величин или преобразованных параметров; оценка результатов их измерения и преобразования;
- самодиагностику проводимых измерений (анализ работоспособности с возможностью вызова диагностических программ);
- архивацию результатов измерения и преобразования (хранение данных с возможностью просмотра и анализа);
- вывод текущих значений измеряемых параметров, кодов аварий и технологических сообщений на ЭВМ верхнего уровня;
- возможность подключения печатающих устройств, в том числе для оформления протоколов результатов измерений;
- возможность связи с другими системами (подключение в существующую локальную вычислительную сеть);
- возможность выдачи сигнала типа «сухой контакт» для включения сигнализации и использования в системах защиты;
- возможность выдачи тестовых аналоговых сигналов.

Измерительно-вычислительный комплекс МПС – 036 дополнительно укомплектован ноутбуком со специализированным пакетом прикладных программ и периферийных устройств, необходимых для автоматизированного процесса обработки сигналов, а также для документирования результатов обработки (рис. 5.2, а).

Для измерения ускорений, частот колебаний, а также динамических перемещений применяются однокомпонентные датчики – акселерометры АТ 1105 – 10м (рис. 5.2, б).

Характеристики датчиков (акселерометров) представлены в таблице 5.2.

Основные технические данные акселерометра АТ 1105 – 10м

Таблица 5.2.

№	Наименование параметра	Значение
1	Электропитание от источника постоянного тока относительно средней точки, В	$\pm 12 \pm 12$
2	Диапазон измерения, m/c^2 (g)	98,1 (10,0)
3	Частотная характеристика - нижняя частота, Гц - верхняя частота, Гц	0 700
4	Диапазон рабочих температур, $^{\circ}C$	от +15 до +35

Для контроля задаваемых динамических нагрузок датчик был установлен на виброплатформе.

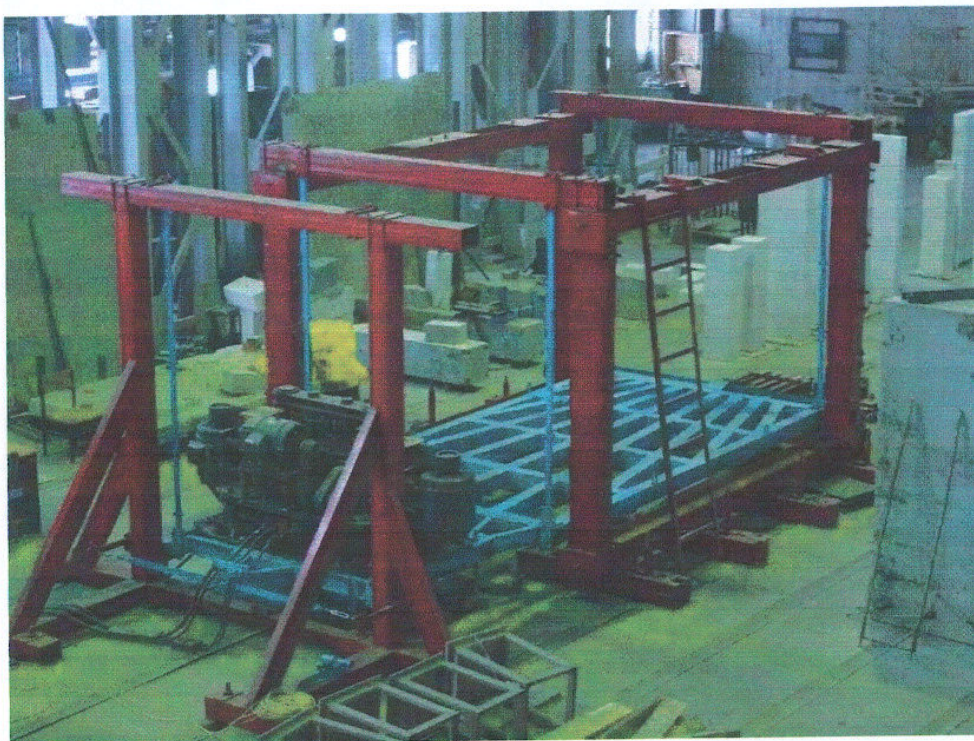
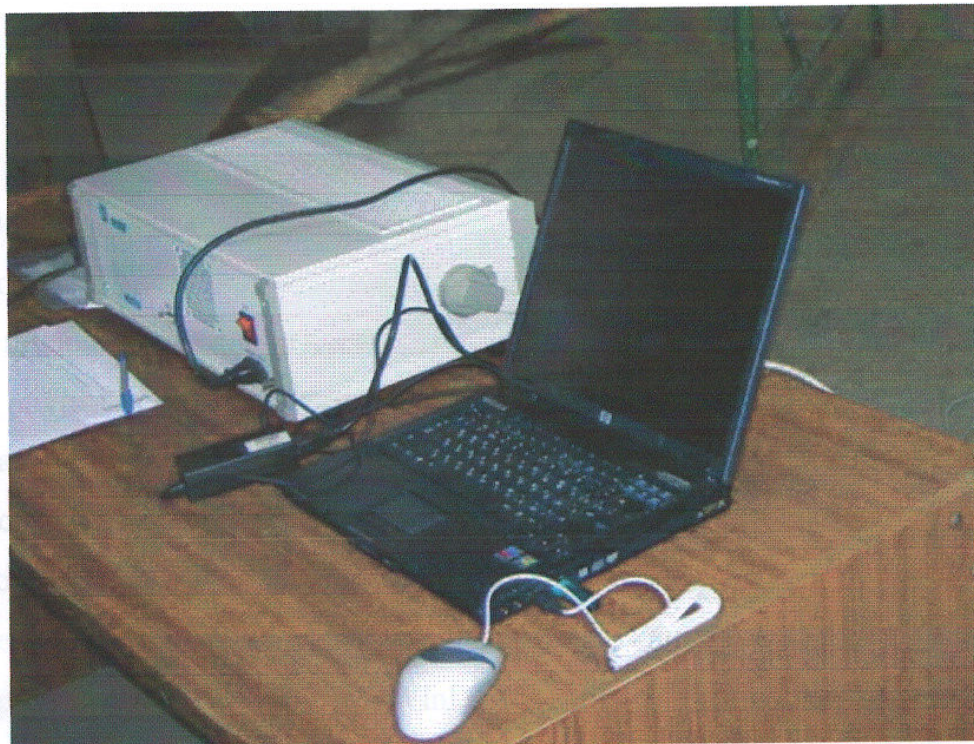


Рис. 5.1

a)



б)

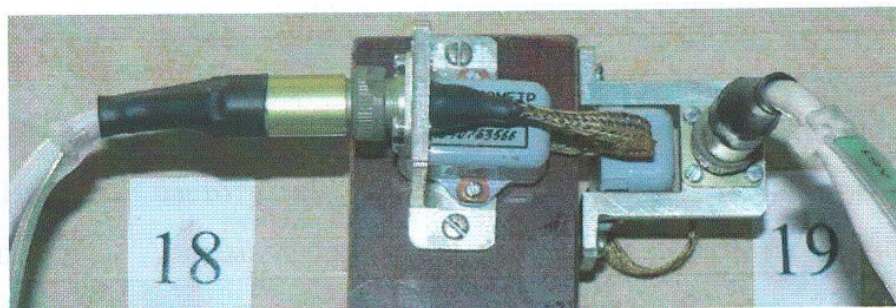


Рис. 5.2

6. РЕЗУЛЬТАТЫ ДИНАМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ТРУБ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА «ИЗОПРОФЛЕКС®-А»

6.1. Методика проведения испытаний

Натурные испытания системы трубопроводов проводились вибрационным (резонансным) методом, который позволяет измерить количественно силовую нагрузку, имитирующую сейсмическое воздействие в широком диапазоне частот.

По данным вибрационных испытаний для конкретных уровней нагружения были определены амплитудно-частотные характеристики испытуемого фрагмента, представляющие зависимость амплитуд колебаний сооружения от частоты гармонического воздействия. Кроме этого, по результатам обработки на ЭВМ с использованием специального программного комплекса «WinПОС» записей были построены зависимости изменения ускорений в различных точках модели от времени. Как уже отмечалось выше, акселерометры крепились к следующим элементам экспериментальной модели:

- к виброплатформе, что позволяло оценивать уровень динамического воздействия на модель и сравнивать их с нормативными значениями ускорения;
- непосредственно к фрагментам испытываемых образцов.

Изменяя частоту воздействия и амплитуды колебаний платформы, оценивались динамические характеристики (частоты основного тона колебаний, диссипативные свойства и пр.), а также принципиальный характер работы экспериментальной модели.

6.2. Назначение параметров загрузки

Длительность сейсмического воздействия. По данным [8,9] продолжительность основной части процесса колебаний составляет 10÷40 сек (землетрясение в Сан-Франциско 18.04.1906 – сильные колебания продолжались 25 сек, Мехико – 28.07.1957–15 сек).

Периоды колебаний. По наблюдениям Б.К. Карапетяна [10] максимальные ускорения почвы при землетрясениях соответствовали периодам 0.05 и 0.1 сек ($f=20$ и 10 Гц). По данным И.Л. Корчинского [9]:

- при жестких системах ($T=0\div 0.05$) максимальные ускорения возникают почти мгновенно с началом колебаний (зона наиболее высоких значений коэффициента динамичности);
- наиболее характерные периоды сейсмического воздействия находятся в диапазоне короткопериодного спектра от 0.1 до 0.5 сек ($f\rightarrow$ от 10 до 2 Гц);
- в [8] отмечается, что как показывают многочисленные экспериментальные исследования, независимо от частот внешнего воздействия сооружение обычно колеблется с частотой, отвечающей частоте их собственных колебаний. Периоды же свободных колебаний большинства зданий составляют 0.1–2.0 сек. Т.е. частота динамической нагрузки, испытываемой сооружением в условиях землетрясений будет находиться в основном в пределах 0.5–10 Гц.

Число циклов нагружения. Под руководством И.Л. Корчинского [9,11] Р.С. Бердяевой, Г.В. Беченовой и В.А. Ржевским были проведены испытания железобетонных и стальных балочных образцов при нагружениях со скоростью 300÷1000 циклов в минуту, что как указывается в [9] отвечает скорости нагружения строительных конструкций при сейсмических нагрузках.

Этапы загрузки приведены в таблице 6.1 и выбраны так, чтобы иметь возможность оценить поведение трубопровода при резонансе. Указанные в таблице амплитудно-частотные характеристики и соответствующие им величины ускорений соответствуют значениям, полученным по данным акселерометров, установленных на виброплатформе.

Динамические нагрузки создавались при помощи вибромашины ВИД-12М, путем возбуждения механических колебаний в горизонтальной плоскости.

Приведенные в табл. 6.1 значения по цветовой гамме соответствуют зонам сейсмичности, указанным на карте сейсмического районирования территории РФ (рис. 6.1).

Параметры динамического нагружения платформы

Таблица 6.1.

№ режима	Частота f (Гц)	Амплитуда A (мм)	Ускорение a (м/с ²)	балльность
1	1,8	26,5	3,40	8,8
2	1,8	28,0	3,60	8,8
3	2,5	30,5	7,50	9,9
4	2,5	31,0	7,60	9,9
5	2	21,2	3,30	8,7
6	2	21,3	3,40	8,8
7	2,5	23,6	5,80	9,5
8	2,5	23,9	5,90	9,6
9	1,8	15,3	1,90	7,9
10	3,1	17,1	6,50	9,7
11	3,1	17,4	6,60	9,7
12	1,8	9,3	1,20	7,3
13	1,7	10,7	1,20	7,3
14	3,0	11,4	4,00	9,0
15	3,0	11,6	4,10	9,0
16	3,3	11,9	5,10	9,4
17	3,3	12,1	5,20	9,4
18	3,0	5,9	2,10	8,1
19	4,0	6,1	3,90	9,0
20	4,3	6,2	4,50	9,2
21	2,8	3,0	0,90	6,8
22	4,0	2,9	1,80	7,8
23	4,9	2,6	2,40	8,3
24	5,8	3,5	4,60	9,2
25	3,9	1,7	1,00	7,0
26	4,8	1,5	1,30	7,4
27	5,8	1,7	2,20	8,1
28	6,8	1,6	2,90	8,5
29	7,7	1,6	3,80	8,9
30	8,5	1,9	5,50	9,5
31	6,7	1,2	2,10	8,1
32	7,9	1,5	3,80	8,9
33	8,6	1,5	4,40	9,1
34	9,4	1,8	6,40	9,7
35	9,6	1,8	6,50	9,7
36	2,9	12,3	4,10	9,0
37	3,6	12,0	6,20	9,6
38	3,4	12,3	5,60	9,5

6.3. Условия проведения динамических испытаний

Вибрационные испытания проводились в дневное время 26.04.2011 года при температуре воздуха - не ниже $+15^{\circ}\text{C}$. Условия проведения вибрационных испытаний соответствуют нормальным и рабочим условиям применения используемого типа акселерометров АТ1105–10м.

Анализ результатов натуральных динамических испытаний гибких предизолированных труб из сшитого полиэтилена «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» позволяет отметить следующее:

- в процессе испытаний ускорение виброплатформы по данным акселерометров, установленных на ней, изменялось в интервале от 0,78 до 7,23 м/с². Частоты колебания системы изменялись в интервале от 1,8 до 7,8 Гц, амплитуды колебаний системы – от 1,1 до 19,5 мм;
- в процессе испытаний при совпадении величин собственных частот колебаний трубопровода с частотами колебаний виброплатформы имел место резонанс. Это явление наблюдалось при колебаниях системы с частотой $f=5,8$ Гц при амплитуде $A=3,5$ мм. При резонансе эксплуатационная надежность трубопроводов не была нарушена;
- после завершения динамических испытаний давление в трубопроводе было доведено до разрушающего. Разгерметизация трубопроводов произошла при давлении 95 атм = 9,5 МПа (рис. 6.2).

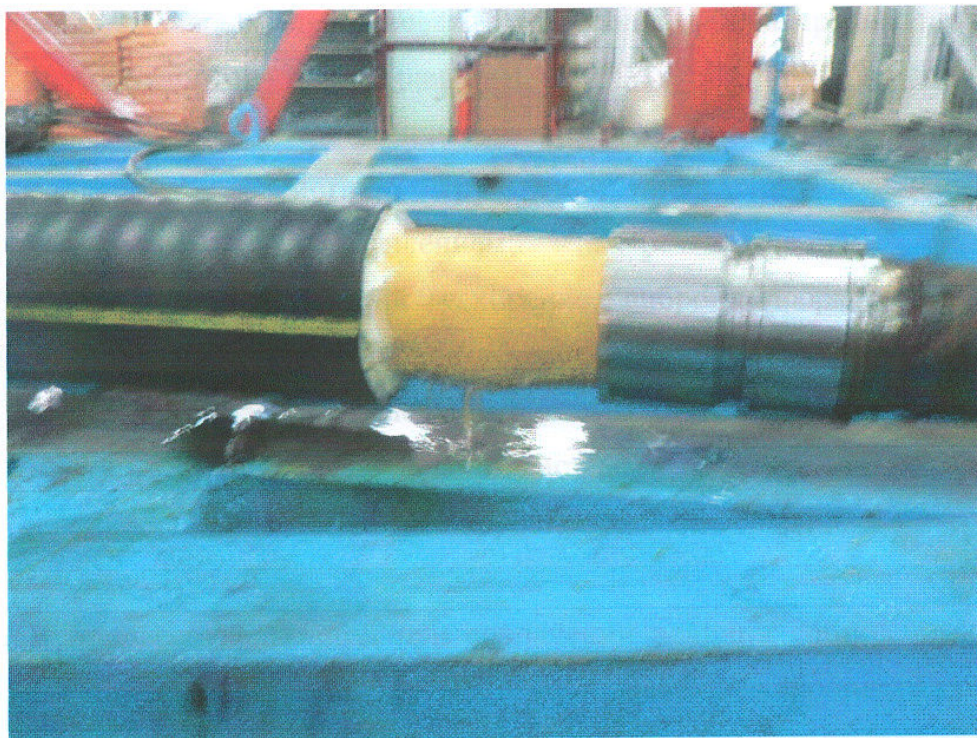


Рис. 6.2.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

На основе анализа результатов динамических испытаний трубопроводов на базе гибких предизолированных труб из сшитого полиэтилена «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» можно отметить следующее:

1. В соответствии с программой экспериментальных исследований на виброплатформе Центра исследований сейсмостойкости сооружений были проведены динамические испытания гибких предизолированных труб из сшитого полиэтилена «ИЗОПРОФЛЕКС®-А». При испытаниях моделировались динамические нагрузки, соответствующие 7÷9 балльному воздействию. Трубы при проведении испытаний были заполнены водой под давлением.
2. В процессе испытаний ускорение виброплатформы по данным акселерометров, установленных на ней, изменялось в интервале от 0,78 до 7,23 м/с². Частоты колебания системы изменялись в интервале от 1,8 до 7,8 Гц, амплитуды колебаний системы – от 1,1 до 19,5 мм. При этом ускорение в разных точках трубопровода изменялось в интервале от 0,01 до 21,9 м/с².
3. В процессе испытаний при совпадении величин собственных частот колебаний трубопровода с частотами колебаний виброплатформы имел место резонанс. Это явление наблюдалось при колебаниях системы с частотой $f=5,7$ Гц при амплитуде $A=5,6$ мм. При резонансе эксплуатационная надежность трубопроводов не была нарушена.
4. Система трубопроводов на базе гибких предизолированных труб из сшитого полиэтилена «ИЗОПРОФЛЕКС®-А» может быть рекомендованы для применения в районах с сейсмичностью 7 ÷ 9 баллов.
5. В приложении 3 к настоящему отчету приложена видеосъемка испытания трубопровода на сейсмические воздействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. MSK-64. Шкала сейсмической интенсивности MSK. 1964.
2. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 30546.1-98 «Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости».
3. СП 40-102-2000 «Свод правил по проектированию и монтажу трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования»;
4. СПиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения»,
5. Я.М. Айзенберг, Р.Т. Акбиев, В.И. Смирнов, М.Ж. Чубаков. «Динамические испытания и сейсмостойкость навесных фасадных систем». Ж. «Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений» №1, 2008г. стр. 13-15.
6. Назаров А.Г., С.С. Дарбинян. Шкала для определения интенсивности сильных землетрясений на количественной основе. // В. кн.: Сейсмическая шкала и методы измерения сейсмической интенсивности. Академия наук СССР. Межведомственный совет по сейсмологии и сейсмостойкому строительству (МСССС) при президиуме АН СССР. М.: Наука, 1975.
7. Методические рекомендации по инженерному анализу последствий землетрясений. ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко ГОССТРОЯ СССР. – М., 1980, 62 с.
8. Отчет по результатам натурных испытаний фрагментов навесных вентилируемых фасадов «ДИАТ». ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко-М., 2007.
9. Поляков С.В., «Сейсмостойкие конструкции зданий», Изд. «Высшая школа», М., 1969г., 335 с.

10. Корчинский И.Л. и др., «Сейсмостойкое строительство зданий», Изд. «Высшая школа», М., 1971г., 319 с.
11. Карапетян Б.К. «Колебание сооружений, возведенных в Армении», Изд. «Айостан», Ереван, 1967.
12. Корчинский И.Л., Беченева Г.В. «Прочность строительных материалов при динамических нагрузениях», Стройиздат, М., 1966г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

СВИДЕТЕЛЬСТВО



Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания

Некоммерческое партнерство

«Центральное объединение организаций по инженерным
изысканиям для строительства «Центризыскания»
(НП «Центризыскания»)

129090, Москва, Большой Балканский пер., д.20, стр.1

Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-И-003-14092009

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые
оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

«26» августа 2010 г.

№ СРО-И-003-14092009-00423

Выдано члену саморегулируемой организации:

Открытому акционерному обществу «Научно-исследовательский центр
«Строительство»

ИНН 5042109739, ОГРН 1095042005255, Российская Федерация, 141367, Московская область, Сергиево-Посадский район,
пос. Загорские Дали, д. 6-11

Основание выдачи Свидетельства: решение Правления НП «Центризыскания»,
Протокол № 35 от «26» августа 2010 года

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему
Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с «26» августа 2010 г.

Свидетельство без приложения недействительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного «№ 423».

Президент

Генеральный директор



подпись

подпись

Кушнир Л.Г.

Акимов А.В.

Генеральный Директор
СРО НП «МОПО «ОборонСтрой



И.Г.



Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство
 «Межрегиональное объединение проектных организаций
 «ОборонСтрой Проект»

Рег. номер в государственном Реестре саморегулируемых организаций СРО-П-118-18012010

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к работам, по подготовке проектной документации,
 объектов капитального строительства

№ П-02-0025-5042109739-2010

выдано в соответствии с Положением «ОборонСтрой Проект»:

Открытому акционерному обществу
 «Научно-исследовательский центр «Строительство»
 ОГРН 1025042005255 ИНН 5042109739
 141367, Московская область, Сергиево-Посадский район,
 пос. Загорские Дачи, дом 6-11

Основание выдачи Свидетельства: Протокол Правления № 20 от «21» июля 2010

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с «21» июля 2010 г.

Настоящее свидетельство без приложения не действительно.

Свидетельство действительно без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного № П-01-0025-5042109739-2010 от 04 февраля 2010 г.

Генеральный Директор
 СРО НП «МОПО «ОборонСтрой Проект»



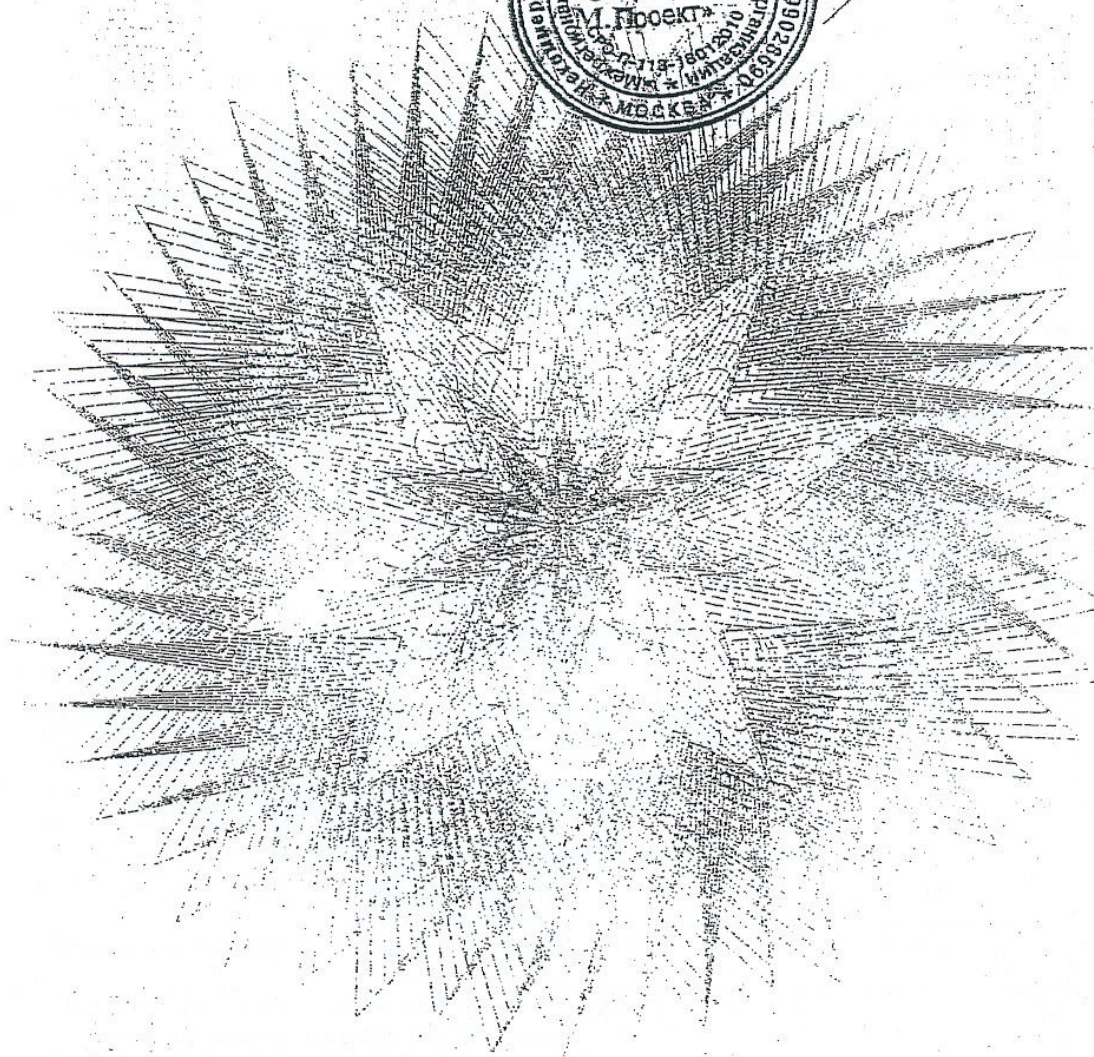
И.Г. Ясакова

Выдано приложение на листах: 000033, 000034, 000035

Генеральный Директор
СРО НП «МОПО «ОборонСтрой



[Signature]
И.Г. Я



ПРИЛОЖЕНИЕ №1
к Свидетельству о допуске
№ П-02-0025-5042109739-2010

Перечень

видов работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов
капитального строительства и о допуске к которым член
СРО НП «МОИО «ОборонСтрой Проект»
Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский центр
«Строительствостроител» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ	Отметка о допуске к видам работ, которые оказывают влияние на безопасность особо опасных, технически сложных и объектов, предусмотренных статьей 48.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации
1	1. Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка 1.1 Работы по подготовке генерального плана земельного участка 1.2 Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта 1.3 Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения	Есть Есть Есть
2	2. Работы по подготовке архитектурных решений	Есть
3	3. Работы по подготовке конструктивных решений	Есть
4	4 Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий: 4.1 Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения 4.2 Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем водоснабжения и канализации 4.3 Работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения 4.4 Работы по подготовке проектов внутренних слаботоковых систем 4.5 Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами 4.6 Работы по подготовке проектов внутренних систем газоснабжения	Есть Есть Есть Есть Есть

5	<p>5. Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:</p> <p>5.1 Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений</p> <p>5.2 Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений</p> <p>5.3 Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений</p> <p>5.4 Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений</p> <p>5.5 Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения 110 кВ и более и их сооружений</p> <p>5.6 Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботоковых систем</p> <p>5.7 Работы по подготовке проектов наружных сетей газоснабжения и их сооружений</p>	<p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p>
6	<p>6. Работы по подготовке технологических решений:</p> <p>6.1 Работы по подготовке технологических решений жилых зданий и их комплексов</p> <p>6.2 Работы по подготовке технологических решений общественных зданий и сооружений и их комплексов</p> <p>6.3 Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов</p> <p>6.4 Работы по подготовке технологических решений объектов транспортного назначения и их комплексов</p> <p>6.5 Работы по подготовке технологических решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> <p>6.6 Работы по подготовке технологических решений объектов сельскохозяйственного назначения и их комплексов</p> <p>6.7 Работы по подготовке технологических решений объектов специального назначения и их комплексов</p> <p>6.8 Работы по подготовке технологических решений объектов нефтегазового назначения и их комплексов</p> <p>6.9 Работы по подготовке технологических решений объектов сбора, обработки, хранения, переработки и утилизации отходов и их комплексов</p> <p>6.10 Работы по подготовке технологических решений объектов атомной энергетики и промышленности и их комплексов</p> <p>6.11 Работы по подготовке технологических решений объектов военной инфраструктуры и их комплексов</p> <p>6.12 Работы по подготовке технологических решений объектов очистных сооружений и их комплексов</p>	<p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p>
7	<p>7. Работы по разработке специальных разделов проектной документации:</p> <p>7.1 Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне</p> <p>7.2 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера</p> <p>7.3 Разработка декларации по промышленной безопасности опасных производственных объектов</p> <p>7.4 Разработка декларации безопасности гидротехнических сооружений</p> <p>7.5 Разработка обоснования радиационной и ядерной защиты</p>	<p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p>
8	<p>8. Работы по подготовке проектов организации строительства, сносу и демонтажу зданий и сооружений, продлению срока эксплуатации и консервации</p>	<p>Есть</p>

9	9. Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды	Есть
10	10. Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	Есть
11	11. Работы по подготовке проектов мероприятия по обеспечению доступа маломобильных групп населения	Есть
12	12. Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений	Есть
13	13. Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)	Есть

Генеральный Директор
СРО НП «МОЩ» «ОборонСтрой Москва»

И.Г. Ясакова



ПРИЛОЖЕНИЕ

к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства от «26» августа 2010 г.
№ СРО-И-003-14092009-00423

ПЕРЕЧЕНЬ

видов работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства «Центральное объединение организаций по инженерным изысканиям для строительства «Центризыскания» Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский центр «Строительство» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ	Отметка о допуске к видам работ, которые оказывают влияние на безопасность особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, предусмотренных статьей 48.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации
1.	1. Работы в составе инженерно-геодезических изысканий 1.1. Создание опорных геодезических сетей 1.2. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами 1.3. Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 - 1:5000; в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений 1.4. Трассирование линейных объектов 1.5. Инженерно-гидрографические работы 1.6. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений	Есть, Есть, Есть, Есть, Есть, Есть,
2.	2. Работы в составе инженерно-геологических изысканий 2.1. Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500 - 1:25000 2.2. Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод 2.3. Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории	Есть, Есть, Есть,

	2.4. Гидрогеологические исследования 2.5. Инженерно-геофизические исследования 2.6. Инженерно-геокриологические исследования 2.7. Сейсмологические и сеймотектонические исследования территории, сейсмическое микрорайонирование	Есть, Есть, Есть, Есть,
3.	5. Работы в составе инженерно-геотехнических изысканий 5.1. Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов. 5.2. Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натуральных свай 5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования 5.4. Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой 5.5. Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений 5.6. Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий	Есть, Есть, Есть, Есть, Есть, Есть, Есть,
4.	6. Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений	Есть,

Президент

Генеральный директор



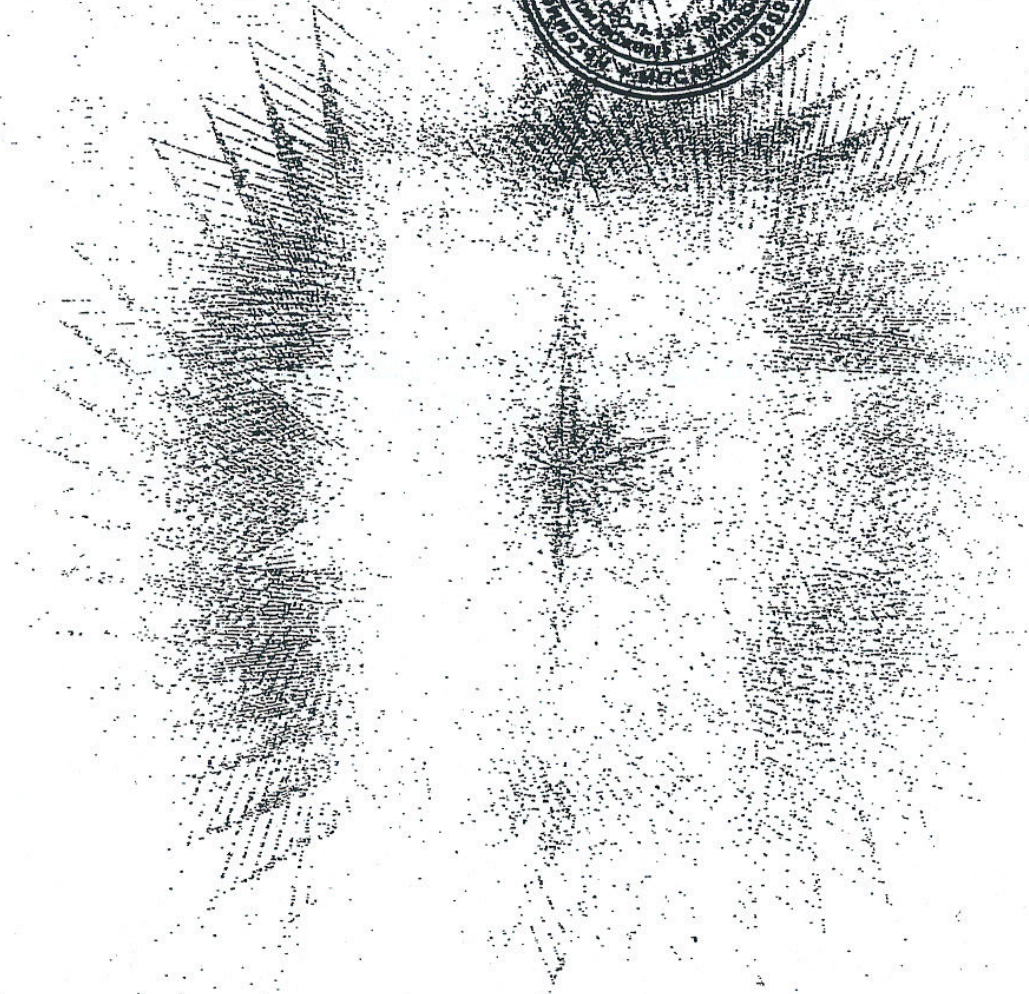
Кушнир Л.Г.

Акимов А.В.

Генеральный Директор
СРО НП «МОПО «ОборонСтрой



[Handwritten signature] И.



ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

ВИДЕОСЪЕМКА ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ
ВОЗДЕЙСТВИЯ