

**Акционерное общество
«МОСГАЗ»**

Утверждаю

Советник Генерального директора
АО «МОСГАЗ»
Директор МГЦ ИФМСКМ



Г. Х. Мурзаханов

" 16 " мая 2018 г.

**МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ЦЕНТР ПО
ИССЛЕДОВАНИЮ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
АО «МОСГАЗ»
(ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ)**

**Протокол испытаний №976Р
Исследование трубы полимерной гофрированной витой
ССД-Пайп**

Москва, 2018 г.

Протокол № 976Р
Исследование трубы полимерной гофрированной витой
ССД-Пайп

1. Объект исследования:

- | | |
|--------------------------|--|
| 1.1 Наименование изделия | – труба полимерная гофрированная витая
ССД-Пайп |
| 1.2 Заказчик | – ЗАО «СВЯЗЬСТРОЙДЕТАЛЬ» |
| 1.3 Заявка | – № 1-18 от «05» апреля 2018 г. |



Рисунок 1. Объект исследования – труба полимерная гофрированная витая ССД-Пайп

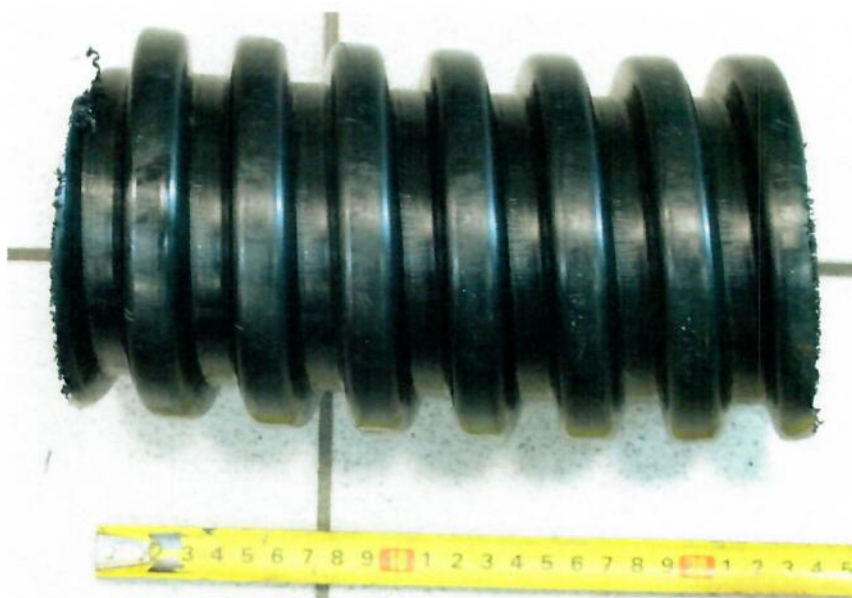


Рисунок 2. Объект исследования – фрагмент трубы полимерной гофрированной витой ССД-Пайп

Заместитель директора
МГЦ
Барсуков А.А.



2. Визуальный контроль трубы полимерной гофрированной витой ССД-Пайп:

2.1 Стандарт: – РД 03-606-03, ГОСТ 23479-79,
СНиП 23-05-95, ГОСТ 54475-2011

2.2 Оборудование:

- рулетка измерительная (0-5000 мм):
 - заводской номер: 4;
 - сертификат о калибровке № СК 0164626;
 - дата следующей калибровки 14.06.2018 г.
- люксметр ТКА-Люкс:
 - заводской номер: 33 3232;
 - свидетельство о поверке СП №1694320;
 - дата следующей поверки: 29.06.2018.

2.3 Условия контроля:

Температура:	25±5°C	
Влажность:	45%	
Схема освещения:	комбинированная	(основной + дополнительный источник света)
Уровни освещенности:	1058 Лк	

2.4 Результаты визуального контроля:

2.4.1 В соответствии с п. 5.1.1 ГОСТ 54475-2011:

- на поверхности труб и фасонных частей не допускаются пузыри, раковины, трещины и посторонние включения, видимые без применения увеличительных приборов – **соответствует**;
- внутренняя поверхность труб и фасонных частей должна быть гладкой – **соответствует**;
- окраска изделий должна быть сплошной и равномерной – **соответствует**;
- рекомендуемый цвет наружной поверхности труб и фасонных частей - черный или оранжево-коричневый – **соответствует** (черный).

3. Кольцевая жесткость трубы полимерной гофрированной витой ССД-Пайп

3.1 Стандарт	– ГОСТ 54475-2011
3.2 Определяемые характеристики	– кольцевая жесткость
3.3 Испытательное оборудование	– Instron 3369 Аттестат о поверке № СП 1870842 Дата очередной поверки 04.12.2018г.
3.4 Количество образцов	– 3
3.5 Условия испытаний	– температура: 20 °C влажность: 45% скорость нагружения: 5,0 мм/мин абсолютная деформация: 2,93 мм

Заместитель директора
МГЦ
Барсуков А.А.

3.6 Результаты испытаний

№ образца	Диаметр образца d, мм	Длина образца L, м	Нагрузка при деформации 3% F, кН	Кольцевая жесткость SN, кН/м ²
976Р-КЖ-01	96,73	0,29678	1,15915	25,53
976Р-КЖ-02	97,11	0,30198	1,06886	23,3
976Р-КЖ-03	97,65	0,29703	1,03866	22,86
Среднее значение				23,9

4. Кольцевая гибкость трубы полимерной гофрированной витой ССД-Пайп при 30%-ой деформации

- 4.1 Стандарт – ГОСТ 54475-2011
- 4.2 Определяемые характеристики – кольцевая гибкость
- 4.3 Испытательное оборудование – Instron 3369
Аттестат о поверке № СП 1870842
Дата очередной поверки 04.12.2018г.
- 4.4 Количество образцов – 3
- 4.5 Условия испытаний – температура: 20 °С
влажность: 45%
скорость нагружения: 5,0 мм/мин
абсолютная деформация: 38,21 мм

4.6 Результаты испытаний

На образцах после снятия нагрузки отсутствуют трещины, расслоения внутренней и наружной стенок, вмятины и коробления стенки трубы.

5. Определение внешнего вида после прогрева трубы полимерной гофрированной витой ССД-Пайп

- 5.1 Стандарт – ГОСТ 54475-2011, ГОСТ 27078-86
- 5.2 Определяемые характеристики – определение внешнего вида
- 5.3 Испытательное оборудование – Температурная камера Instron 3119-409
Аттестат о поверке № АТ 0033392
Дата очередной поверки 05.12.2018г.
- 5.4 Количество образцов – 3
- 5.5 Условия испытаний – температура: 110 °С
время выдержки: 30 минут

5.6 Результаты испытаний

На образцах после прогрева отсутствуют расслоения, пузыри и трещины.

6. Испытание на растяжение трубы полимерной гофрированной витой ССД-Пайп

- 6.1 Стандарт – ГОСТ 18599-2001 с изм.1, 2,
ГОСТ 11262-80
- 6.2 Определяемые характеристики – предел текучести при растяжении,
относительное удлинение

Заместитель директора
МГЦ
Барсуков А.А.

6.3 Испытательное оборудование

– Instron 3369

Аттестат о поверке № СП 1870842

Дата очередной поверки 04.12.2018г.

6.4 Количество образцов

– 5

6.5 Условия испытаний

– температура: 23 °С

влажность: 45%

скорость нагружения: 100 мм/мин

6.6 Результаты испытаний

№ образца	Ширина образца a_0 , мм	Толщина образца b_0 , мм	Начальная длина образца l_0 , мм	Длина образца в момент разрыва l , мм	Максимальная нагрузка P_{max} , Н	Относительное удлинение δ , %	Предел текучести σ_t , МПа	Примечания
976Р – ПЭ – 01	6,10	1,20	25,0	136,0	150,59	444,0	20,57	
976Р – ПЭ – 02	6,10	1,20	25,0	207,0	147,15	728,0	20,10	
976Р – ПЭ – 03	6,15	1,49	25,0	226,0	166,71	804,0	18,19	
976Р – ПЭ – 04	6,20	1,36	25,0	228,0	167,14	812,0	19,82	
976Р – ПЭ – 05	6,25	1,17	25,0	223,0	171,09	792,0	23,40	
Среднее значение						716,0	20,42	
Среднее значение по ГОСТ 18599-2001 с изм. 1, 2						350,0	-	

7. Химическая стойкость трубы полимерной гофрированной витой ССД-Пайп

7.1 Стандарт

– ГОСТ 12020-72

7.2 Определяемые характеристики

– изменение предела текучести и относительного удлинения после выдержки в агрессивной среде

7.3 Испытательное оборудование

– Весы аналитические Ohaus Adventurer Pro AV264C

Аттестат о поверке № СП 1561459

Дата очередной поверки 05.10.2018г.

Instron 3369

Аттестат о поверке № СП 1870842

Дата очередной поверки 04.12.2018г.

7.4 Количество образцов

– 10

7.5 Испытательные среды

– А: водный раствор H_2SO_4 , pH = 2

Б: водный раствор NaOH, pH = 12

7.6 Условия испытаний

– температура: 25±2 °С

7.7 Результаты испытаний в среде А

№ образца	Предел текучести исходный, $\sigma_{T(исх)}$, МПа	Относительное удлинение исходное, $\delta_{(исх)}$, %	Предел текучести конечный, $\sigma_{T(кон)}$, МПа	Относительное удлинение конечное, $\delta_{(кон)}$, %	Изменение предела текучести, $\Delta\sigma_T$, %	Изменение относительного удлинения, $\Delta\delta_{(кон)}$, %	Стойкость по ГОСТ 12020-72
976Р-ПЭ-06	20,42	716,0	20,22	548,0	0,98	23,46	плохая
976Р- ПЭ - 07			22,24	740,0	8,91	3,35	хорошая
976Р- ПЭ - 08			20,04	520,0	1,86	27,37	плохая
976Р- ПЭ - 09			19,47	744,0	4,65	3,91	хорошая
976Р- ПЭ - 10			19,17	768,0	6,12	7,26	хорошая
Итоговая стойкость							удовл.

Заместитель директора
МГЦ
Барсуков А.А.

7.8 Результаты испытаний в среде Б

№ образца	Предел текучести исходный, $\sigma_{T(исх)}$, МПа	Относительное удлинение исходное, $\delta_{(исх)}$, %	Предел текучести конечный, $\sigma_{T(кон)}$, МПа	Относительное удлинение конечное, $\delta_{(кон)}$, %	Изменение предела текучести, $\Delta\sigma_T$, %	Изменение относительного удлинения, $\Delta\delta_{(кон)}$, %	Стойкость по ГОСТ 12020-72
976Р-ПЭ-11	20,42	716,0	19,88	760,0	2,64	6,15	хорошая
976Р- ПЭ - 12			21,48	1060,0	5,19	48,04	хорошая
976Р- ПЭ - 13			21,36	844,0	4,60	17,88	хорошая
976Р- ПЭ - 14			18,91	832,0	7,39	16,20	хорошая
976Р- ПЭ - 15			19,68	1080,0	3,62	50,84	хорошая
Итоговая стойкость							хорошая

8. Испытание на сжатие трубы полимерной гофрированной витой ССД-Пайп

- 8.1 Стандарт – ГОСТ 61386.24-2014
- 8.2 Определяемые характеристики – сопротивление сжатию, наличие или отсутствие разрушения
- 8.3 Испытательное оборудование – Instron 3369
Аттестат о поверке № СП 1870842
Дата очередной поверки 04.12.2018г.
- 8.4 Количество образцов – 3
- 8.5 Условия испытаний – температура: 23 °С
влажность: 45%
скорость нагружения: 15 мм/мин
абсолютная деформация: 5,21 мм

8.6 Результаты испытаний

№ образца	Сопротивление сжатию, Н	Результат испытания
976Р – СЖ – 01	1361,68	повреждения не обнаружены
976Р – СЖ – 02	1303,03	повреждения не обнаружены
976Р – СЖ – 03	1296,86	повреждения не обнаружены
Среднее значение	1320,52	

9. Термостабильность трубы полимерной гофрированной витой ССД-Пайп

- 9.1 Стандарт – ГОСТ 18599-2001 с изм.1, 2
- 9.2 Определяемые характеристики – индукционный период окисления
- 9.3 Испытательное оборудование – Дифференциальный сканирующий калориметр DSC Q20
Аттестат о поверке № СП 1598045
Дата очередной поверки 27.04.2018г.
- 9.4 Количество образцов – 3
- 9.5 Условия испытаний – температура: 200 °С
влажность: 45%
скорость нагрева: 20 °С/мин

Заместитель директора
МГЦ
Барсуков А.А.

9.6 Результаты испытаний

№ образца	Индукционный период окисления, мин
976P-TM-01	23
976P-TM-02	21
976P-TM-02	21
Среднее значение	22
Среднее значение по ГОСТ 18599-2011 с изм 1,2	20

Sample: 976R
Size: 13.3000 mg
Method: Test Oxidation time

DSC

File: C:\TA\Data\DSC\Data.002
Operator: AME
Run Date: 26-Apr-2018 14:23
Instrument: DSC Q20 V24.11 Build 124

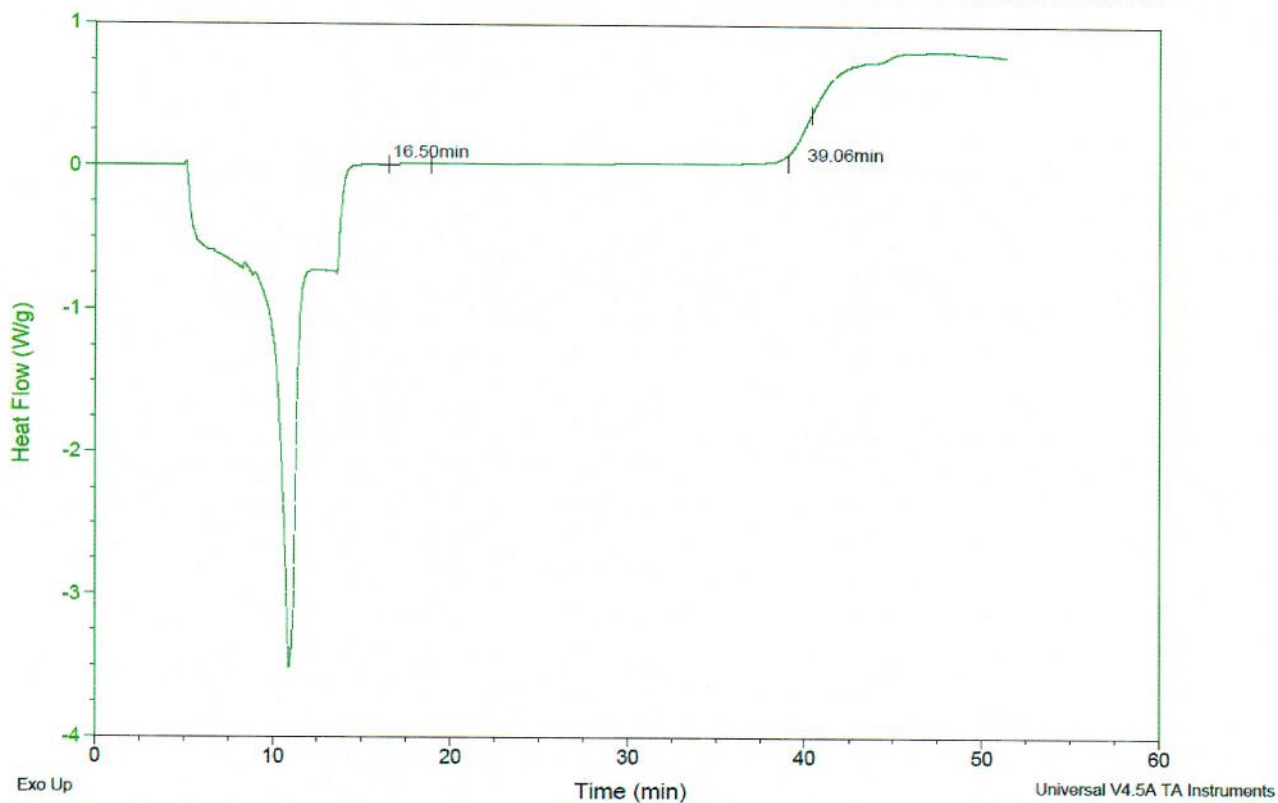


График 1. Индукционный период окисления (образец 1)

Заместитель директора
МГЦ
Барсуков А.А.

Sample: 976R_2
Size: 13.8000 mg
Method: Test Oxidation time

DSC

File: C:\TA\Data\DSC\Data.003
Operator: AME
Run Date: 28-Apr-2018 09:53
Instrument: DSC Q20 V24.11 Build 124

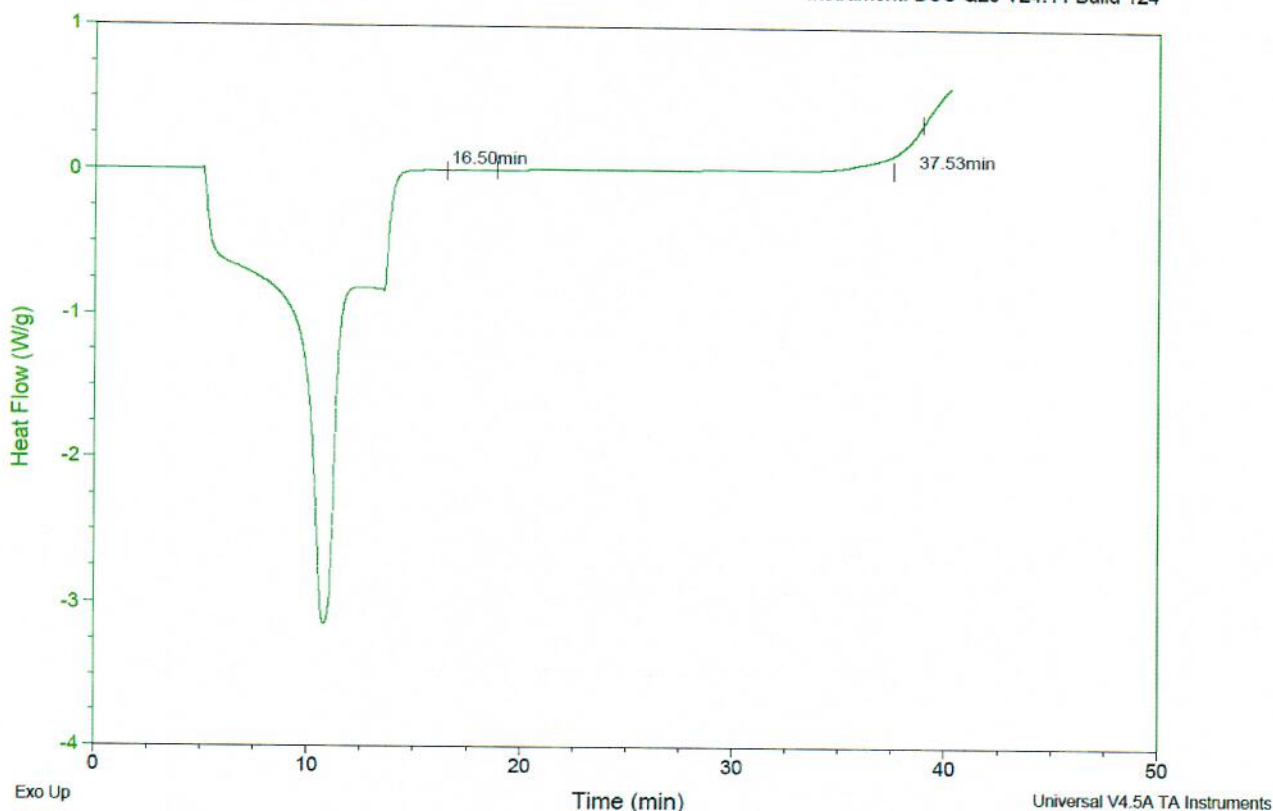


График 2. Индукционный период окисления (образец 2)

Sample: 976R_3
Size: 13.6000 mg
Method: Test Oxidation time

DSC

File: C:\TA\Data\DSC\Data.004
Operator: AME
Run Date: 28-Apr-2018 10:58
Instrument: DSC Q20 V24.11 Build 124

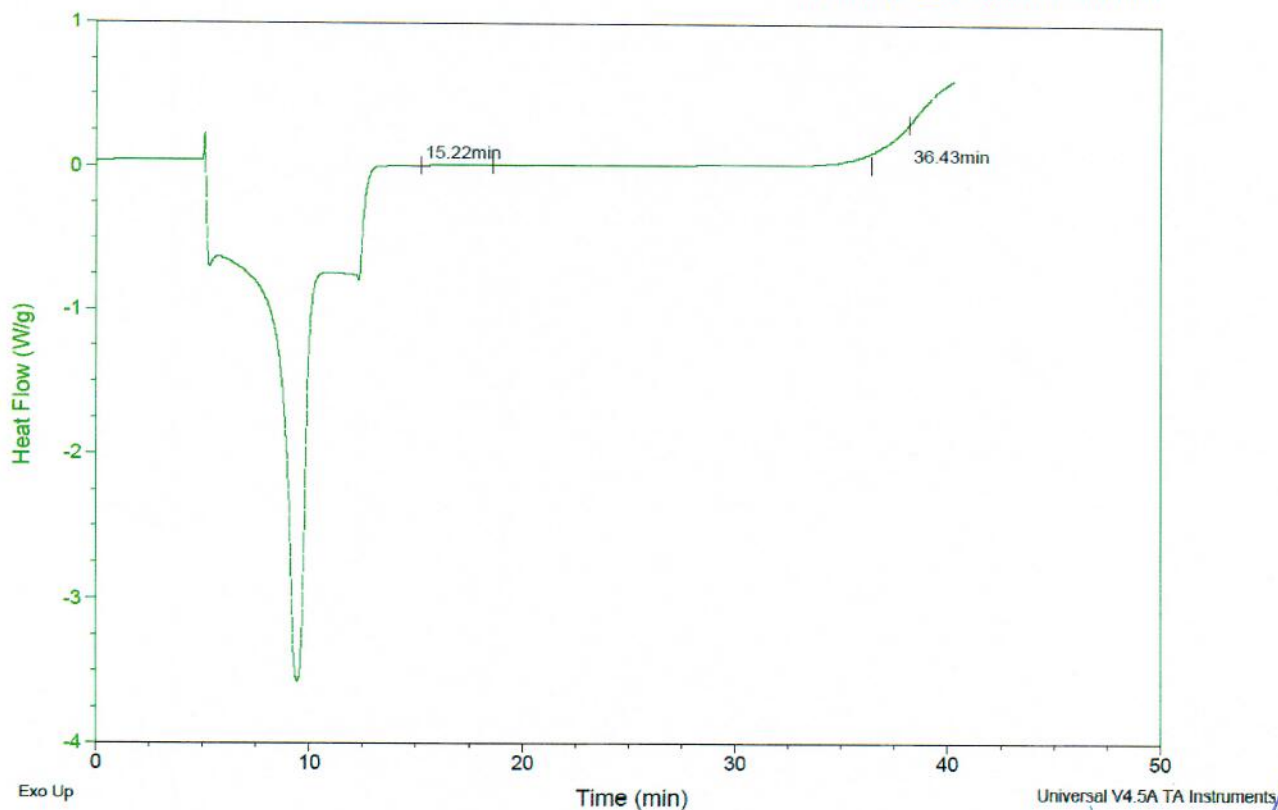


График 3. Индукционный период окисления (образец 3)

Заместитель директора
МГЦ
Барсуков А.А.

10. Испытание на ударную прочность трубы полимерной гофрированной витой**ССД-Пайп**

- 10.1 Стандарт – ГОСТ 54475-2011
- 10.2 Определяемые характеристики – наличие или отсутствие разрушения
- 10.3 Испытательное оборудование – Температурная камера Instron 3119-409
 Аттестат о поверке № АТ 0033392
 Дата очередной поверки 05.12.2018г.
 Груз специальный 0,5 кг
 Аттестат о калибровке № СК 0184533
 Дата очередной калибровки 03.05.2019г.
- 10.4 Количество образцов – 4
- 10.5 Условия испытаний – температура выдержки: 0 °С
 время выдержки: 60 минут
 высота падения: 1600 мм

10.6 Результаты испытаний

№ образца	Результат испытания	№ образца	Результат испытания
976Р – УП – 1.1	нет признаков разрушения	976Р – УП – 3.1	нет признаков разрушения
976Р – УП – 1.2	нет признаков разрушения	976Р – УП – 3.2	нет признаков разрушения
976Р – УП – 1.3	нет признаков разрушения	976Р – УП – 3.3	нет признаков разрушения
976Р – УП – 1.4	нет признаков разрушения	976Р – УП – 3.4	нет признаков разрушения
976Р – УП – 1.5	нет признаков разрушения	976Р – УП – 3.5	нет признаков разрушения
976Р – УП – 1.6	нет признаков разрушения	976Р – УП – 3.6	нет признаков разрушения
976Р – УП – 1.7	нет признаков разрушения	976Р – УП – 3.7	нет признаков разрушения
976Р – УП – 1.8	нет признаков разрушения	976Р – УП – 3.8	нет признаков разрушения
976Р – УП – 2.1	нет признаков разрушения	976Р – УП – 4.1	нет признаков разрушения
976Р – УП – 2.2	нет признаков разрушения	976Р – УП – 4.2	нет признаков разрушения
976Р – УП – 2.3	нет признаков разрушения	976Р – УП – 4.3	нет признаков разрушения
976Р – УП – 2.4	нет признаков разрушения	976Р – УП – 4.4	нет признаков разрушения
976Р – УП – 2.5	нет признаков разрушения	976Р – УП – 4.5	нет признаков разрушения
976Р – УП – 2.6	нет признаков разрушения	976Р – УП – 4.6	нет признаков разрушения
976Р – УП – 2.7	нет признаков разрушения	976Р – УП – 4.7	нет признаков разрушения
976Р – УП – 2.8	нет признаков разрушения	976Р – УП – 4.8	нет признаков разрушения

Заместитель директора
 МГЦ
 Барсуков А.А.

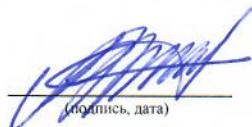
Выводы по результатам исследований

По результатам испытаний трубы полимерной гофрированной витой ССД-Пайп получены следующие значения:

1. Внешний вид труб соответствует требованиям п. 5.1.1 ГОСТ 54475-2011;
2. Номинальная кольцевая жесткость согласно требованиям ТУ 22.21.21-082-27564371 – 2017 определена как SN22;
3. Кольцевая гибкость при 30%-ой деформации соответствует требованиям п. 8.5 ГОСТ 54475-2011;
4. Внешний вид после прогрева соответствует требованиям п. 8.9 ГОСТ 54475-2011;
5. Относительное удлинение при разрыве соответствует требованиям ГОСТ 18599-2001 с изм.1, 2;
6. Химическая стойкость после выдержки в агрессивных средах соответствует требованиям ГОСТ 12020-72;
7. Испытание на сжатие соответствует требованиям п. 10.2 ГОСТ 61386.24-2014;
8. Термостабильность соответствует требованиям п. 5.2 ГОСТ 18599-2001 с изм.1, 2;
9. Ударная прочность соответствует требованиям п. 8.6 ГОСТ 54475-2011.

От МГЦ ИФМСКМ АО «МОСГАЗ»:

Заведующий лабораторией
неразрушающего контроля


(подпись, дата)

Федоров Л.С. (уд-е.№ 0034-10139-2017, II ур.)

Заведующий лабораторией
разрушающего контроля


(подпись, дата)

Семенов А.С. (уд-е.№ НОАП – 0009 – 0632)

Ведущий инженер лаборатории
разрушающего контроля


(подпись, дата)

Эмке А.М. (уд-е.№ НОАП – 0009 – 0595)

Свидетельство об аккредитации МГЦ ИФМСКМ АО «МОСГАЗ» г. Москвы
№ ИЛ/ЛРИ – 00760 от 04.12.2015 г.

Заместитель директора
МГЦ
Барсуков А.А.

