

**НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ МОДЕЛЕЙ  
ГОФРИРОВАННОЙ И ГЛАДКОСТЕННОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ТРУБЫ В  
ГРУНТЕ**

**STRESSED-DEFORMED STATE OF MODELS OF A GOEFRATED AND  
SMOOTHED METALLIC TUBE IN THE GROUND**

**Оспанов О.Ж.**, Ospanov O. Zh., маг., МСтр-16-2, КазГАСА,  
master of KazGASA, ( [Good.boy94@mail.ru](mailto:Good.boy94@mail.ru) )

**Нургалиев А. Ю.**, Nurgaliev A. Y., м.т.н., ассист. проф. ФОС, МОК (КазГАСА),  
m.o.t.s. assistant professor, KazGASA(IEC), ( [Armando\\_90@mail.ru](mailto:Armando_90@mail.ru) )

**Казахская головная архитектурно-строительная академия  
Kazakh Academy of Architecture and Civil Engineering**

*Металлические гофрированные конструкции представляют собой конструкции из стальных гофрированных листов, которые соединены между собой болтами. Гофрированный лист – это лист из стали, имеющий волну гофр синусоидального профиля, изогнутый по радиусу или плоский.*

**Ключевые слова:** *Водопропускные сооружения; стальные листы; металлические гофрированные конструкции; трудоёмкость; монтаж; технология производства работ; конструкция сооружения.*

*Metal corrugated structures, which are connected together by bolts. Corrugated sheet - a sheet of steel, having a wave of corrugated sinusoidal profile, curved along the radius or flat.*

**Key words:** *Culvert installations; steel sheets; metal corrugated structures; labor input; installation; production technology; construction design.*

Предметом данной статьи является экспериментально-исследовательская часть научной работы магистранта по теме: «Гофрированные подземные трубопроводы».

Целью проведения данного эксперимента является рассмотрение поведения двух моделей трубопровода в грунте под воздействием нагрузки в натуре.

Для выполнения эксперимента использовались, следующие материалы и инструменты:

1. Емкость, выполненная из оргстекла по металлическому каркасу, для создания массива модели грунта, с размерами 640x140x300мм (см. рис.1);
2. Модель гофрированной металлической трубы, d=65мм, L=140мм (см. рис.2);
3. Модель гладкостенной металлической трубы, d=65мм, L=140мм (см. рис.2);
4. Модель грунта, состоящая из смеси песка средней крупности и фракции пенополистерола;
5. Лабораторные гири весом 2кг, для задания нагрузки ступенями (см. рис.3);
6. Измерительная линейка.

Методика проведения эксперимента заключается в том, что после укладки модели трубы в массив грунта ступенями задается нагрузка посредством лабораторных гирь, весом 2 кг с соответствующими контрольными замерами после каждой загрузки с выдержкой времени до стабилизации грунта с помощью измерительной линейки.



Рисунок 1. Емкость, с размерами 640x140x300мм



Рисунок 2. Модели гофрированной и гладкостенной трубы



Рисунок 3. Лабораторные гири весом 2кг

Для наглядной картины поведения модели трубы в грунте по результатам эксперимента составлен график зависимости нагрузки и соответствующей деформации. Пересчет нагрузки от лабораторных гирь на нагрузку, оказываемую на грунт «q», выполнен по следующей форме: 1 блин (2кг,  $S=149,5\text{см}^2$ ) - нагрузка на грунт равна  $q=2/149,5=0,013\text{кг/см}^2$ .

Исходными данными для построения графика является приведенная ниже таблица с результатами эксперимента.

**№ 1 Гладкостенная труба**

**№ 2 Гофрированная труба**

**Грунт - песок**

**Грунт - песок**

№ ступен и загрузки	Нагрузка	Размер образца, см	Деформация, см	№ ступен и загрузки	Нагрузка	Размер образца, см	Деформация, см
1	0	6.5	0	1	0	6.5	0
2	0.013	6.5	0	2	0.013	6.5	0
3	0.026	6.4	0.1	3	0.026	6.5	0
4	0.039	6.3	0.2	4	0.039	6.4	0.1
5	0.052	6.3	0.2	5	0.052	6.3	0.2
6	0.065	6.2	0.3	6	0.065	6.1	0.4
7	0.078	5.9	0.6	7	0.078	6	0.5
8	0.091	5.8	0.7	8	0.091	5.8	0.7
9	0.104	5.7	0.8	9	0.104	5.7	0.8
10	0.117	5.5	1	10	0.117	5.5	1
11	0.13	5.1	1.4	11	0.13	5.1	1.4
12	0.143	3	3.5	12	0.143	4.5	2
				13	0.156	4.3	2.2
				14	0.169	3	3.5

В указанном графике «красной линией» обозначается гладкостенная модель трубы, «синей линией» обозначается гофрированная модель трубы.

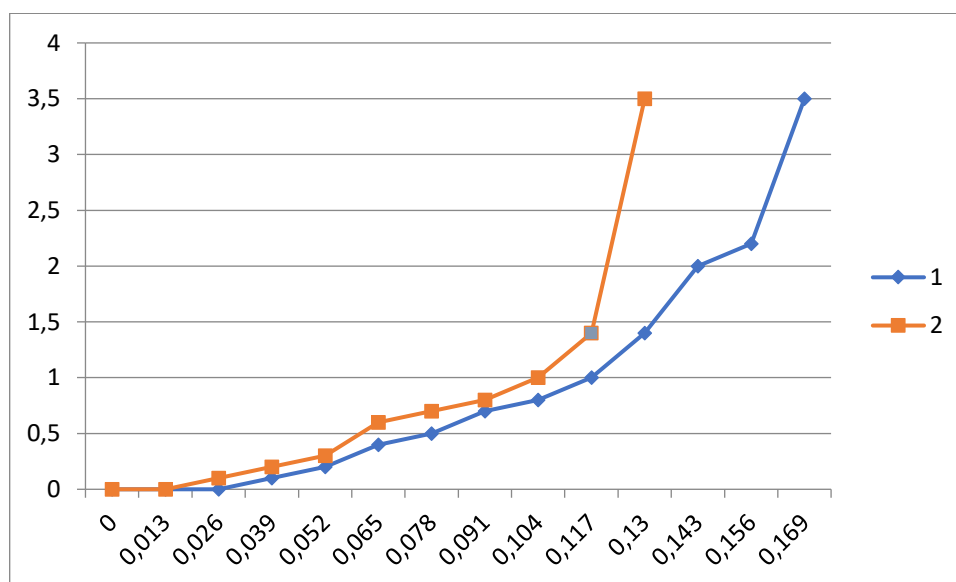
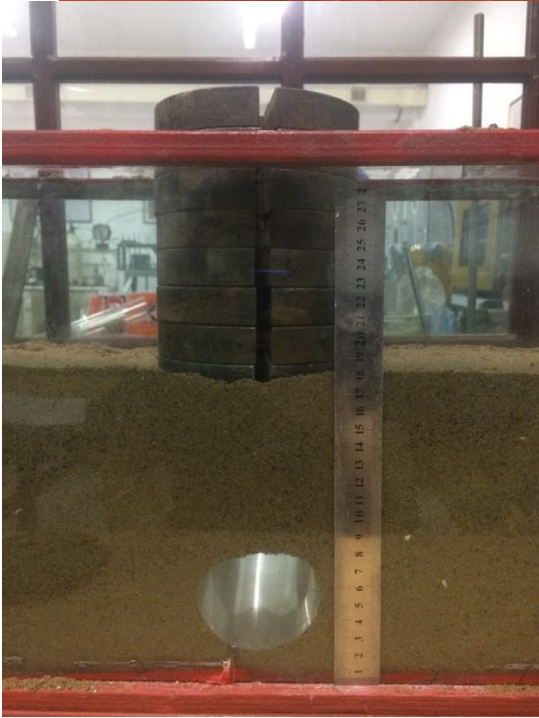
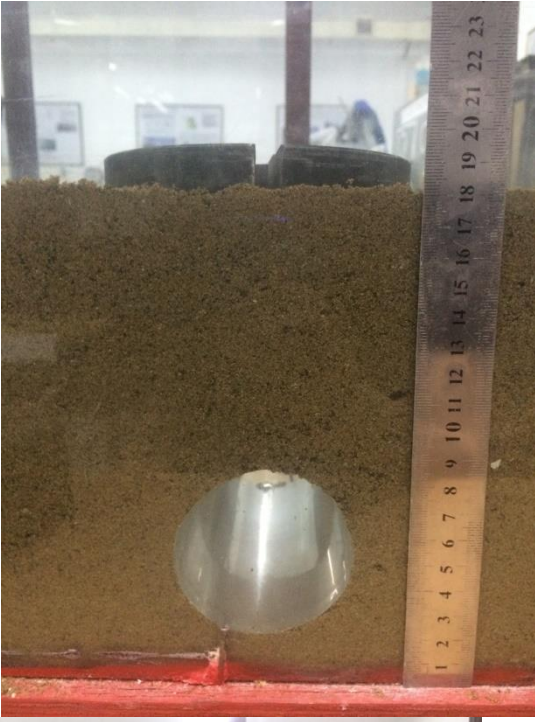


Рисунок 4. График зависимости нагрузки и соответствующей деформации

В указанном графике «красной линией» обозначается гладкостенная модель трубы, «синей линией» обозначается гофрированная модель трубы.

Ниже отражен фотоотчет по проведенным испытаниям:

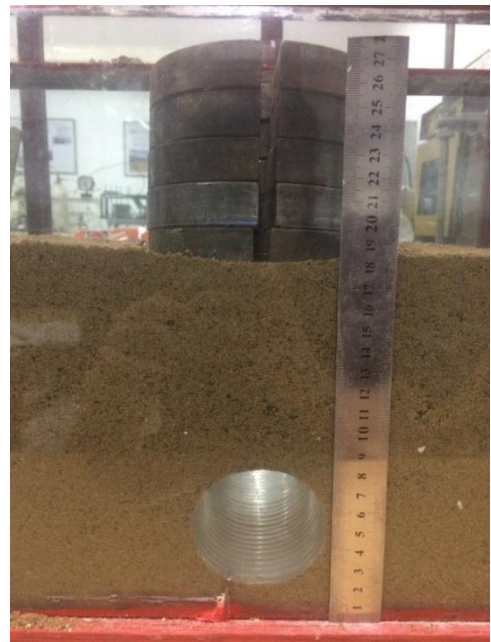
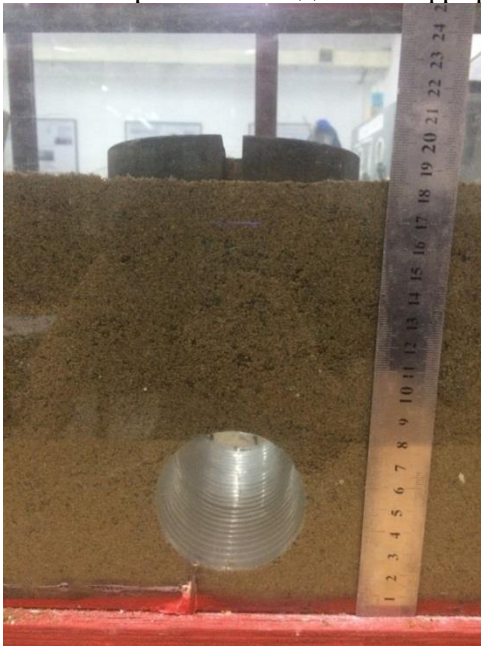
1. Эксперимент с моделью гладкостенной металлической трубы

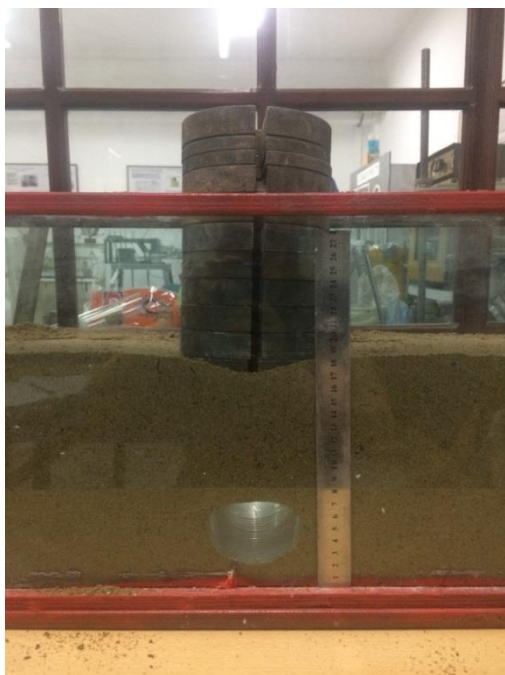






2. Эксперимент с моделью гофрированной металлической трубы





### **Вывод**

Проведенные эксперименты нам показывают, что гофрированная труба принимает больше нагрузки, чем гладкостенная труба, и прогибы отличаются друг от друга (см. рисунки выше).

### **Список литературы:**

1. Клейн Г.К. “Расчет подземных трубопроводов ” 1969.
2. Петрова Е.Н. Проектирование и строительство транспортных сооружений из металлических гофрированных элементов: учеб. пособие. - М.: Изд-во МАДИ, 2012. - 56 с.
3. ОДМ 218.2.001–2009. Рекомендации по проектированию и строительству водопропускных сооружений из металлических гофрированных структур на автомобильных дорогах общего пользования с учетом региональных условий (дорожно-климатических зон) / ФДА (Росавтодор). –М., 2009.