ООО «ГЕОЛОГ»

«Анализ взаимосвязи результатов штамповых испытаний и статического зондирования песчаных грунтов на территории г. Воронежа»

Аминев Е.Ф.

Воронеж 2017

Цель — установить корреляционную зависимость между показателями статического зондирования (СЗ) и плоского штампа при испытаниях песчаных грунтов, распространенных на территории г. Воронежа.

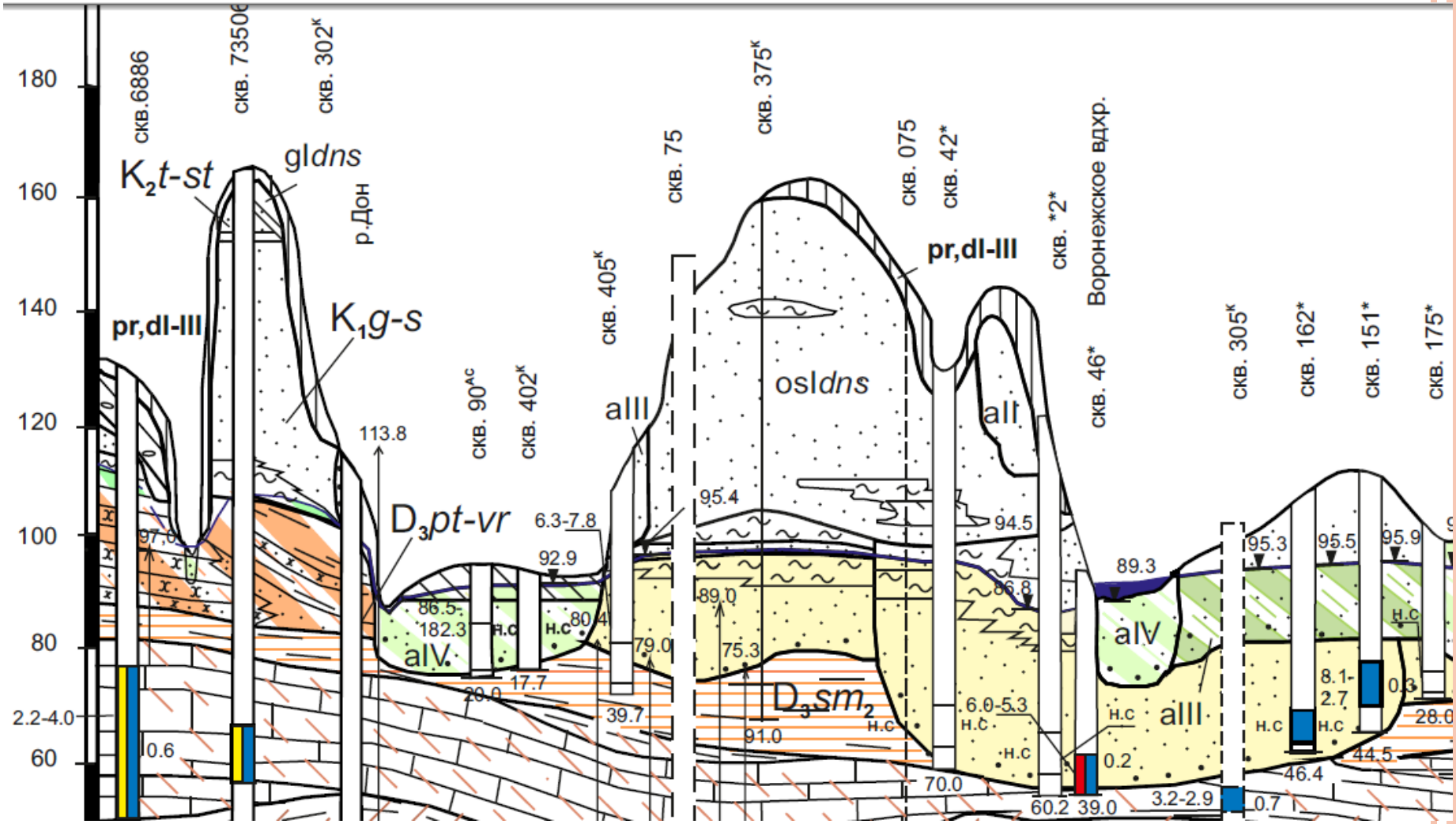
Задачи:

- исследовать песчаные грунты четвертичного возраста, в частности аллювиального и флювиогляциального генезиса полевыми методами (статическое зондирование и штамповое испытание);

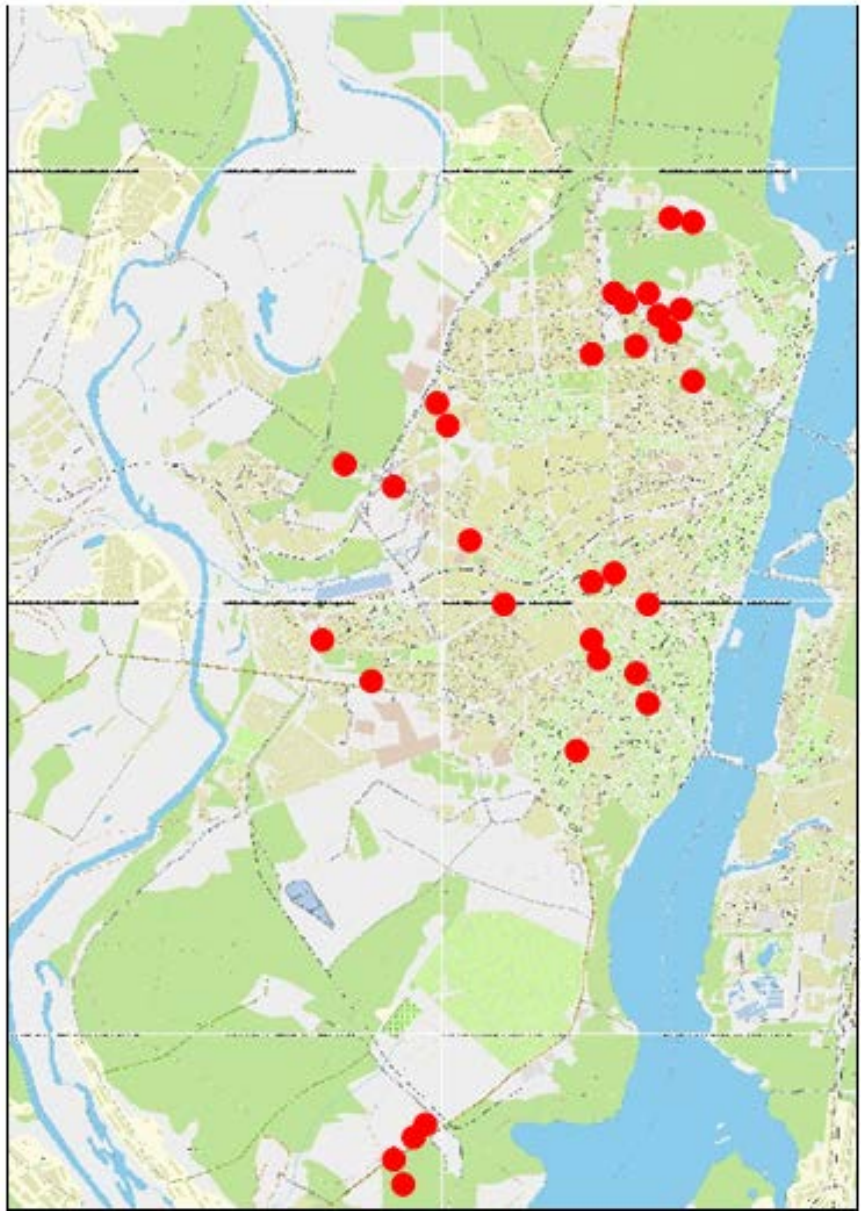
- установить корреляционную зависимость между показателями статического зондирования (*qз*) и модулем деформации песчаных грунтов (Еш), полученных при испытании штампом (S=600см2), распространенных на территории г. Воронежа;

- сравнить полученные результаты с табличными данными для песчаных грунтов аллювиального и флювиогляциального генезиса, указанных в СП 11-105-97, Часть I, для г. Воронежа.

Объект исследования — пески средней крупности различной плотности аллювиального и флювиогляциального генезиса, распространенные на территории г. Воронеж.



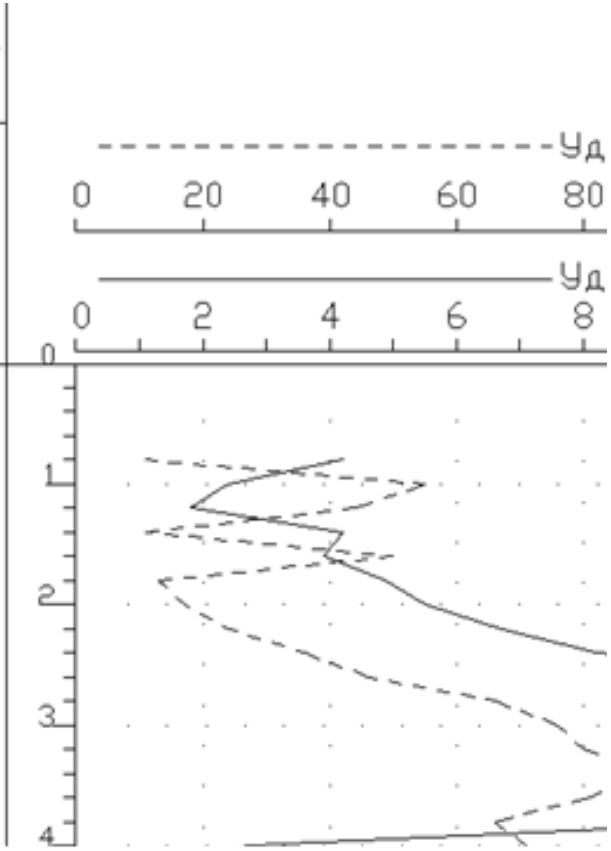
Места расположения опытных участков



При проведении исследований применяли <u>метод</u>, основанный на параллельном испытании песчаного грунта штампом (S=600см2) в скважине и статическом зондировании

Номер ИГЭ	Геологический индекс	Глубина подошвы слоя, м	Абс. отм. подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	Литологическое описание
1	thQh	1,3	154	1,3	Насыпные грунты
2	a4QII	2,9	152,4	1,6	Пески средней крупности, ср. плотности, малой степени водонасыщения
3		3,5	151,8	0,6	Пески ср. крупности, плотные, мал. степ. водонас.
2		3,9	151,4	0,4	Пески ср. крупности, ср. плотности, мал. степ. водонас.

Глубина, м	Уд. сопр-ние грунта: Конус, q, МПа	Уд. сопр-ние грунта: Муфта, f, кПа
0,2	Бурение до 0,8м.	
0,4		
0,6		
0,8	4,2	11
1	2,4	55
1,2	1,8	44
1,4	4,2	11
1,6	3,9	50
1,8	4,9	13
2	5,5	17
2,2	6,7	24
2,4	8,2	36
2,6	12,1	46
2,8	14,4	66
3	15,3	76
3,2	16,3	80
3,4	16,5	90
3,6	13,8	81
3,8	10,7	66
4	2,7	71



60см

Еш=37,8МПа

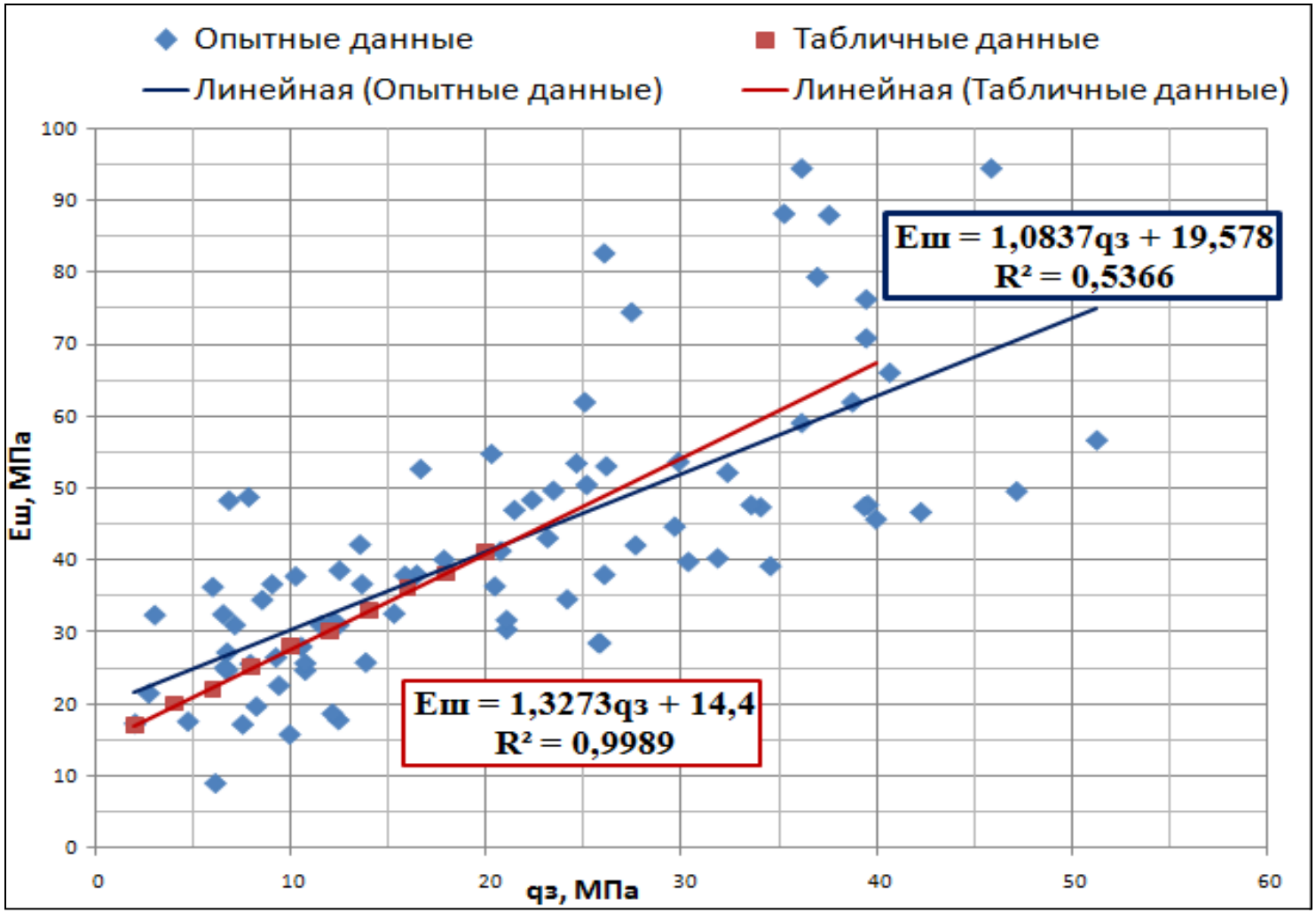
qз=11,6МПа

Испытание грунтов штампом

Испытание грунтов штампом

Установка для статического зондирования

Результаты (количество опытов – 83)



$$R^2 \equiv 1 - \frac{\sum_i (y_i - f_i)^2}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2},$$ где y_i — выборочные данные, а f_i — соответствующие им значения модели

Для определения характеристики и измерения силы линейной связи пар показателей рассчитаем коэффициент корреляции (r)

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - X_{cp})(Y_i - Y_{cp})}{nS_x S_y}$$

где:

X_i, Y_i, - наблюдаемые значения;

X_{cp}, Y_{cp} – средние значения;

S_x, S_y – среднеквадратичные отклонения X - $q_з$ и Y - $E_ш$;

n – число парных определений этих показателей.

Вычислим зависимость эмпирическим путем:

$X_{ср} = 21{,}18$

$Y_{ср} = 42{,}53$

$n = 83$

$S_x, = 12{,}61$

$S_y = 18{,}83$

$$r = \frac{14305}{19703{,}9} = \mathbf{0{,}726}$$

Таким образом, данная линейная зависимость характеризуется сильной связью.

Выводы

• Для сооружений нормального (II) уровня ответственности (не зависимо от нагрузки на фундамент) и повышенного (I) уровня ответственности (при нагрузке на фундамент до 0,25 МПа) деформационные показатели возможно определять методом статического зондирования с применением уравнения линейной регрессии:

$$E_ш = 1{,}0837q_з + 19{,}578,$$

• В связи с выше сказанным предлагаем данную формулу, отражающую взаимосвязь штамповых испытаний и статического зондирования, внести в актуализируемую версию СП 11-105-97 для нашего региона

Благодарю за внимание!