

Международная научно-практическая конференция  
«Опыт применения программных комплексов BIM-проектирования и  
анализ МКЭ при проектировании зданий и сооружений»  
(г. Минск, БНТУ – 03.11.2017)

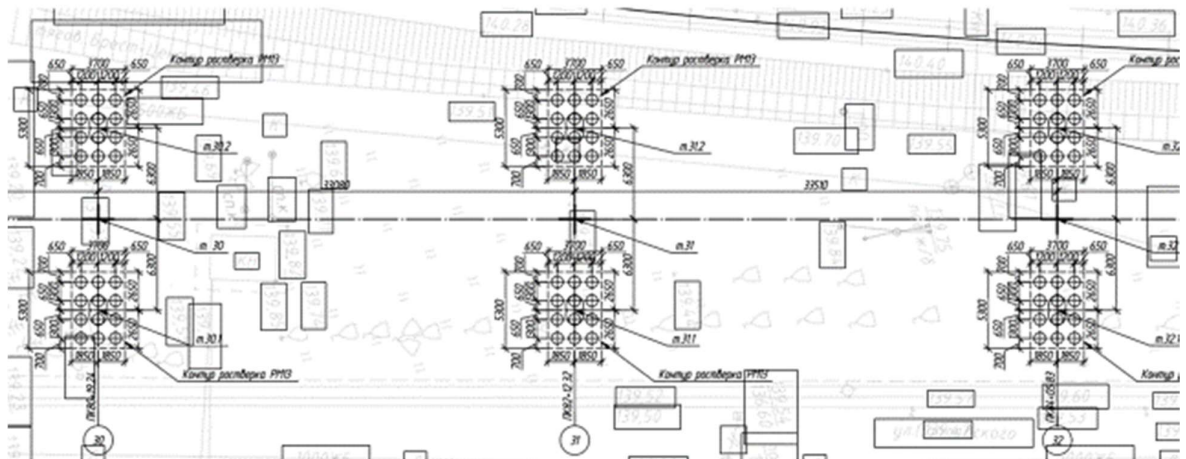
УДК 624.05

Сравнительный анализ теоретических и натурных результатов определения несущей способности буровых свай на примере строительства фундаментов опор на Западном обходе г. Бреста

Павуков Ю. И.

Государственное предприятие «БелдорНИИ»,  
г. Минск, Республика Беларусь

План свайных ростверков опор №№30-32



### Сваи фундамента опоры №30

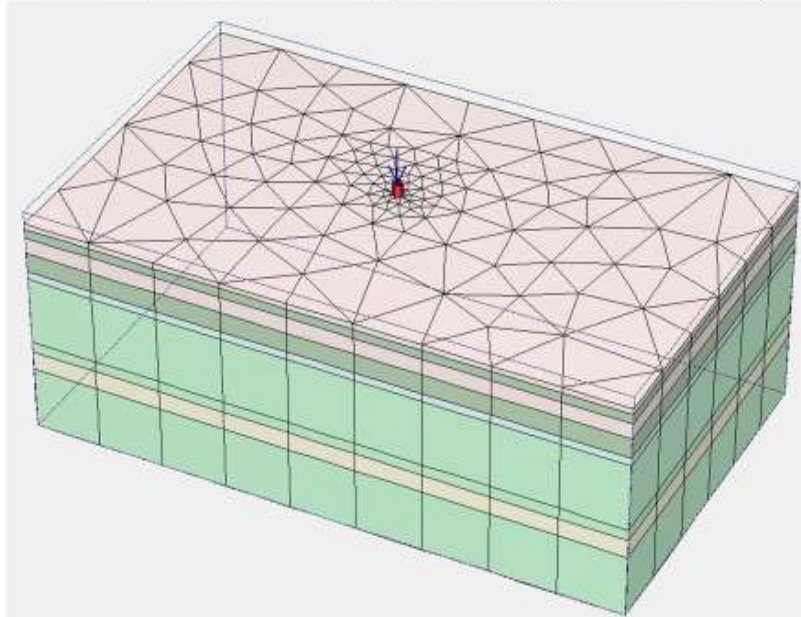


### Несущая способность буровых свай опор №№29-39

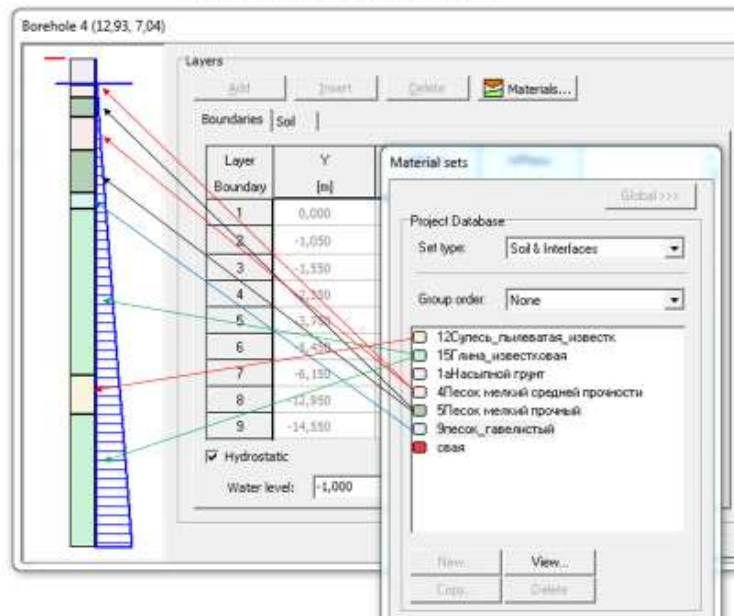
*Спецификация свай*

№	Наименование	Марка свай	Несущая способность свай, кН	Кол-во свай, шт	Отметка низа свай, м	Отметка верха свай до срубки, м	Отметка низа растверка
1	Опора №29	СБ12-80	1380	24	124.98	137.98	136.98
2	Опора №30	СБ12-80	1382	24	125.74	138.74	137.74
3	Опора №31	СБ12-80	1410	24	126.10	139.10	138.10
4	Опора №32	СБ12-80	1450	24	126.06	139.06	138.06
5	Опора №33	СБ12-80	1400	24	126.03	139.03	138.03
6	Опора №34	СБ12-80	1450	24	126.20	139.20	138.20
7	Опора №35	СБ12-80	1480	24	126.30	139.30	138.30
8	Опора №36	СБ12-80	1480	24	126.30	139.30	138.30
9	Опора №37	СБ12-80	1480	24	126.62	139.62	138.62
10	Опора №38	СБ12-80	1450	24	126.85	139.85	138.85
11	Опора №39	СБ12-80	1450	24	127.18	140.18	139.18

## Расчетная схема испытания буровой сваи ( $F_{исп} = 1658$ кН). Plaxis 3D



## Геологический разрез



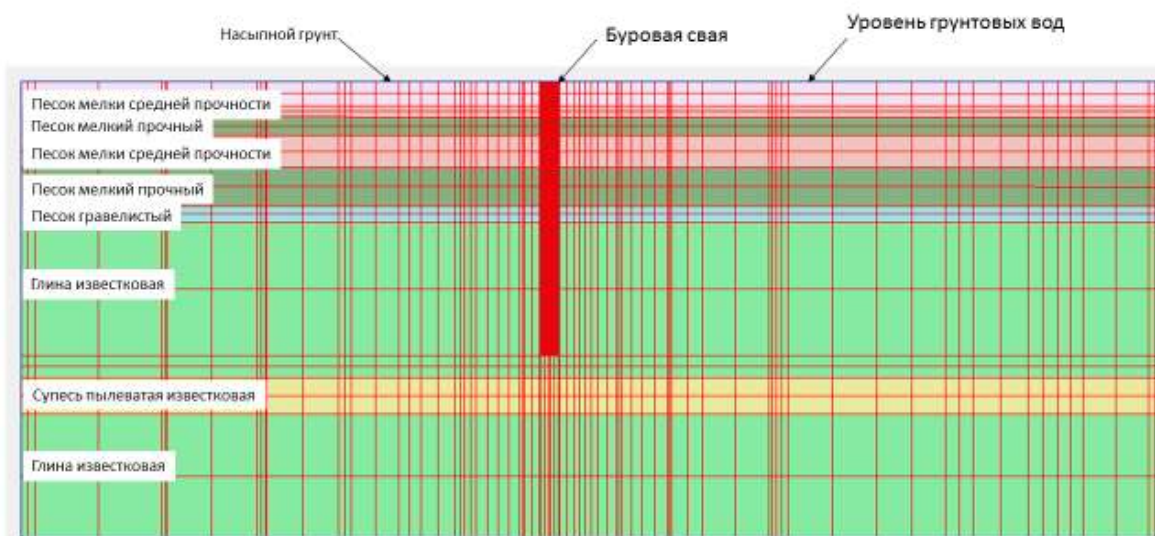
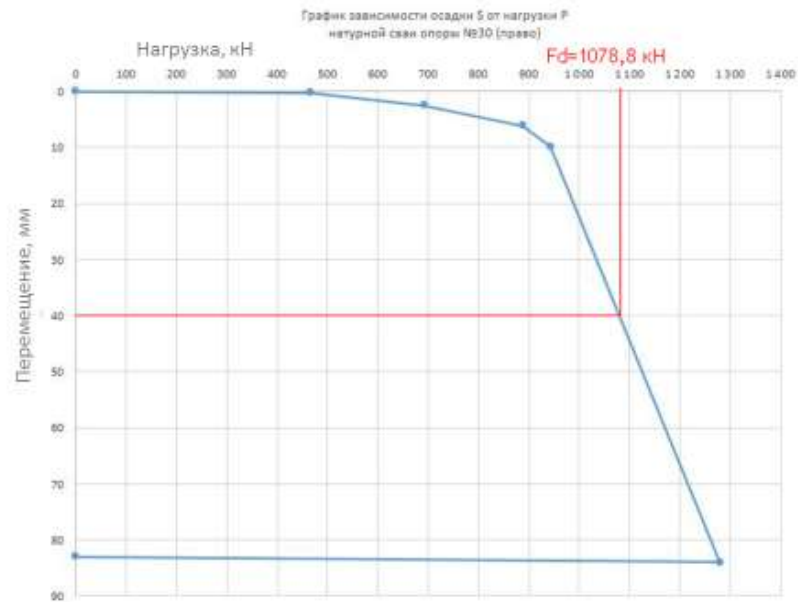
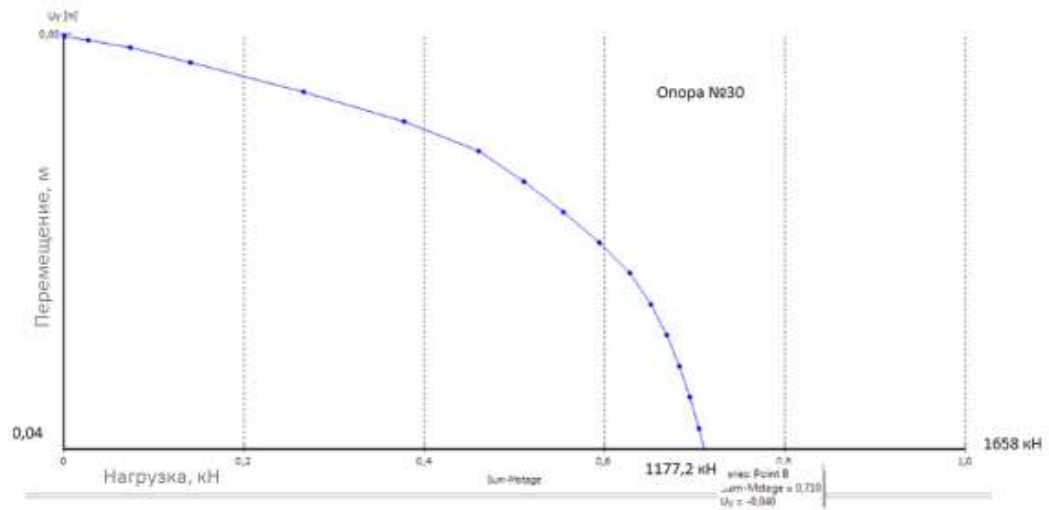


Схема испытания буровой сваи опоры №30

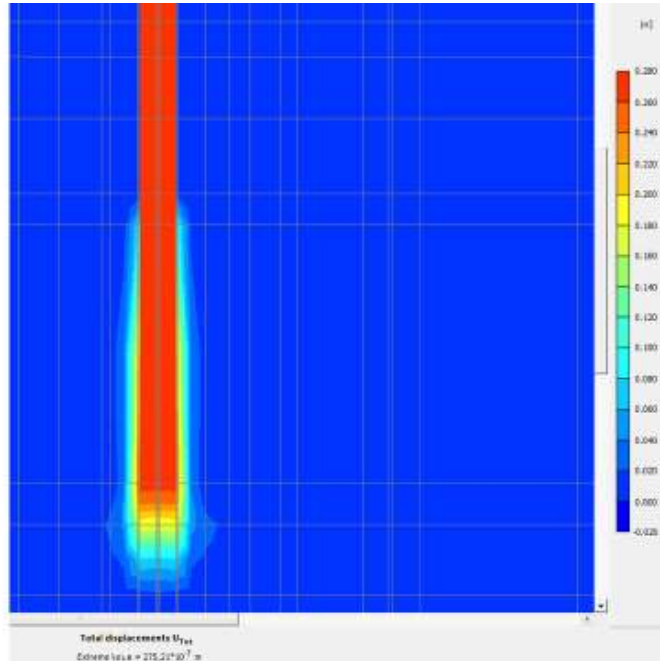


Теоретический график зависимости перемещения буровой сваи опоры №30 от нагрузки полученный в расчетном комплексе PLAXIS 3D



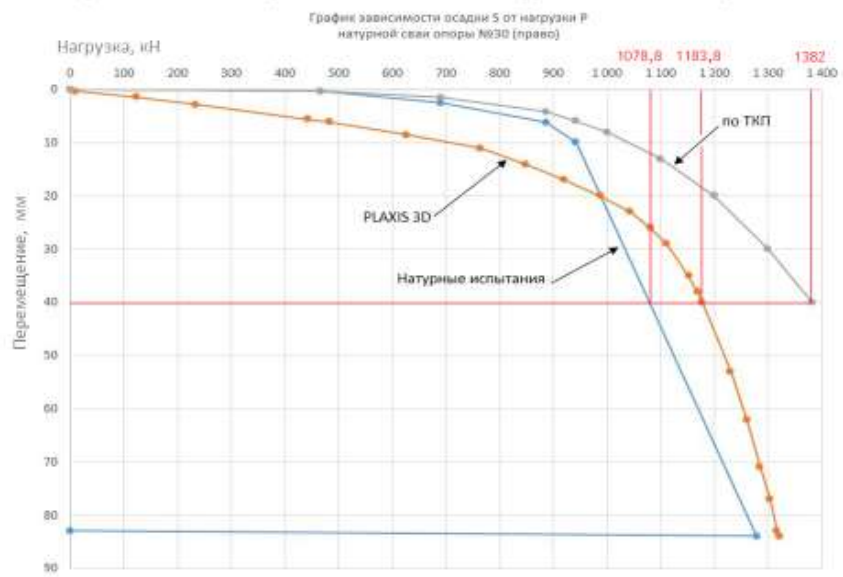
СТБ 2242-2011 Грунты. Методы полевых испытаний сваями





**Общая осадка сваи от нагрузки**

**Сравнение теоретических и натуральных результатов определения несущей способности буровой сваи опоры №30**



### Сваи фундамента опоры №32

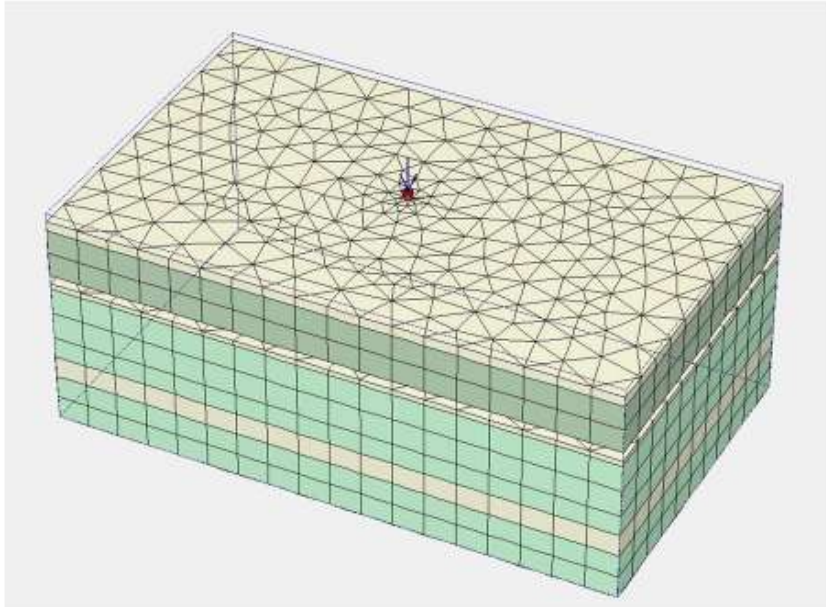


### Несущая способность буровых свай опор №№29-39

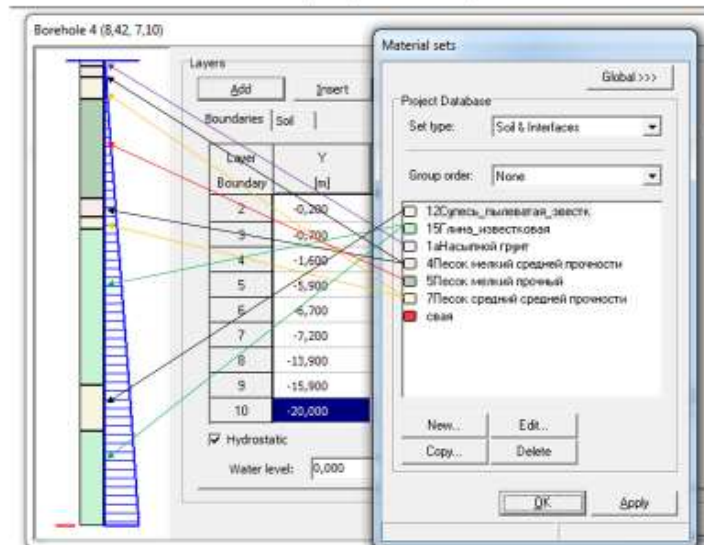
#### Спецификация свай

№	Наименование	Марка свай	Несущая способность свай, кН	Кол-во свай, шт	Отметка низа свай, м	Отметка верха свай до срубки, м	Отметка низа ростберга
1	Опора №29	СБ12-80	1505	24	125.58	138.58	137.58
2	Опора №30	СБ12-80	1388	24	125.74	138.74	137.74
3	Опора №31	СБ12-80	1575	24	125.90	138.90	137.90
4	Опора №32	СБ12-80	1426	24	126.07	139.07	138.07
5	Опора №33	СБ7-80	1473	24	131.04	139.04	138.04
6	Опора №34	СБ7-80	1982	18	131.21	139.21	138.21
7	Опора №35	СБ7-80	1876	18	131.29	139.29	138.29
8	Опора №36	СБ7-80	2080	18	131.31	139.31	138.31
9	Опора №37	СБ7-80	2080	18	131.41	139.41	138.41
10	Опора №38	СБ7-80	1941	18	131.84	139.84	138.84
11	Опора №39	СБ7-80	1826	18	132.15	140.15	139.15

Расчетная схема испытания буровой сваи опоры №32 (Fисп = 1711 кН). Plaxis 3D

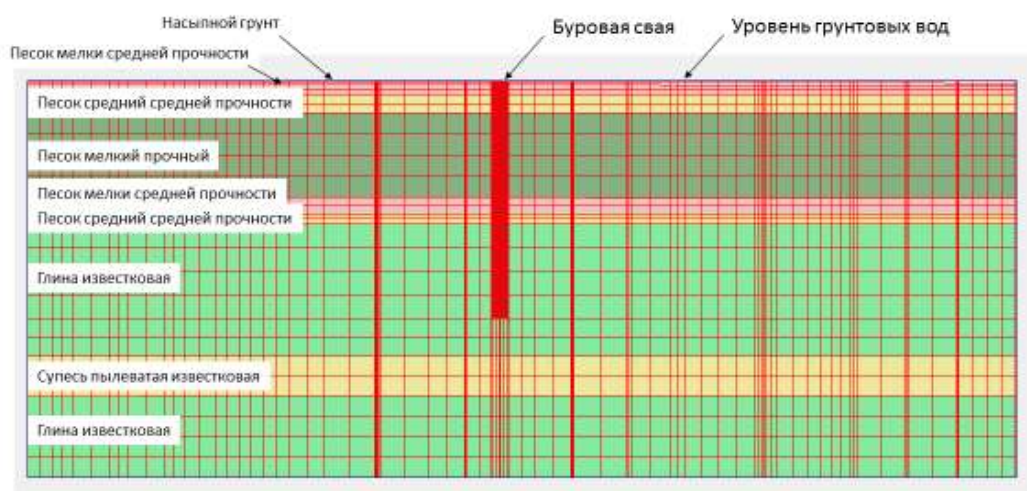


### Геологический разрез. Опора №32





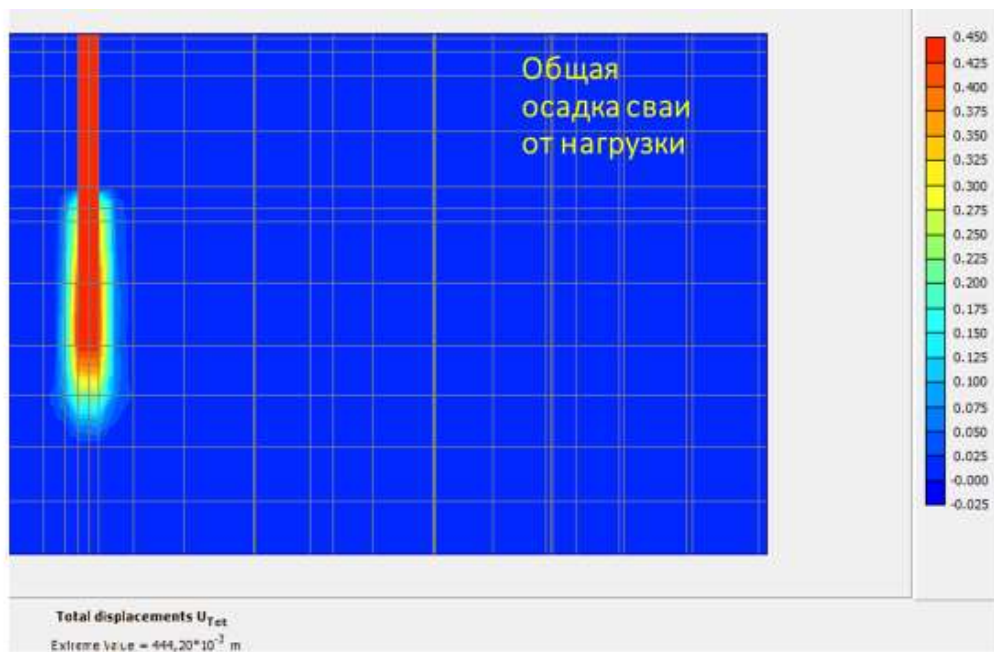
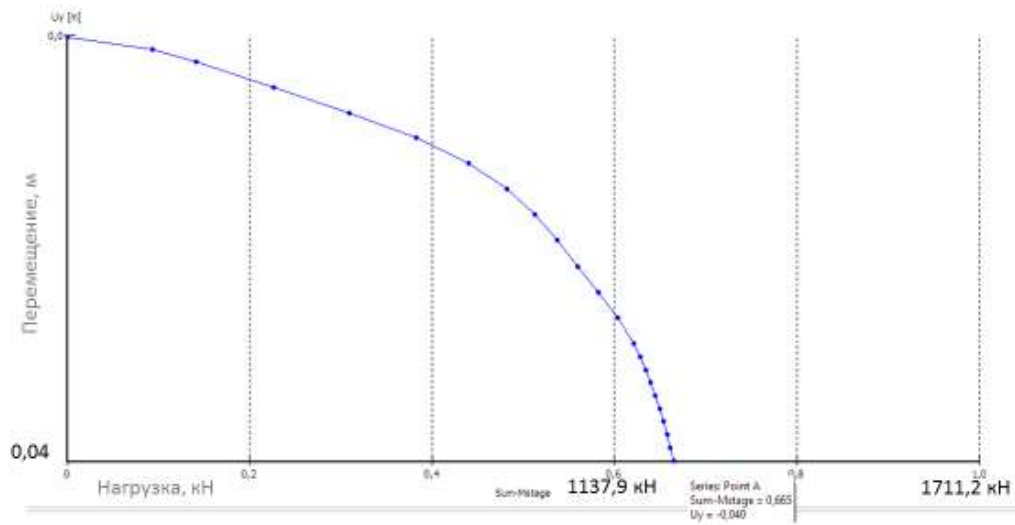
## Геологический разрез. Опора №32



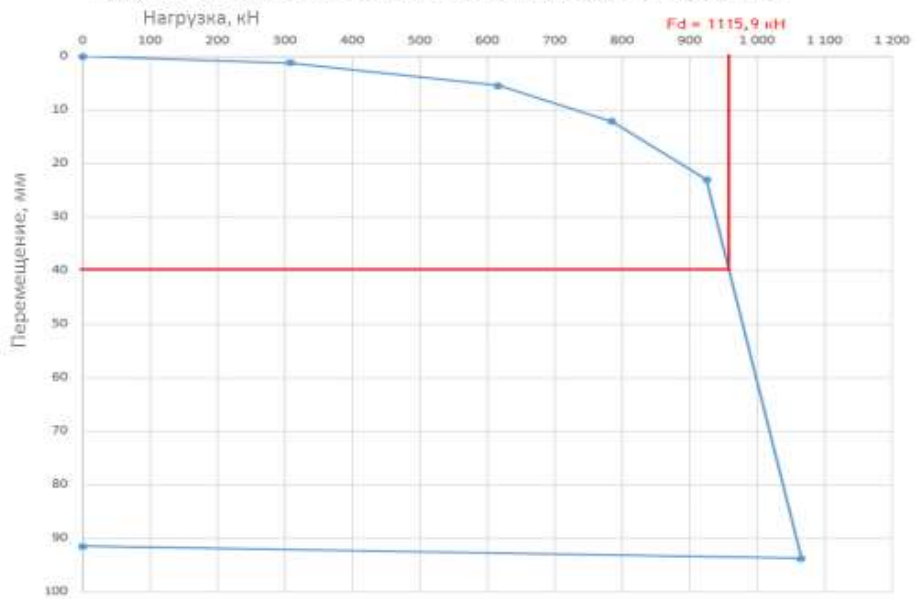
## Схема испытания буровой сваи опоры №32



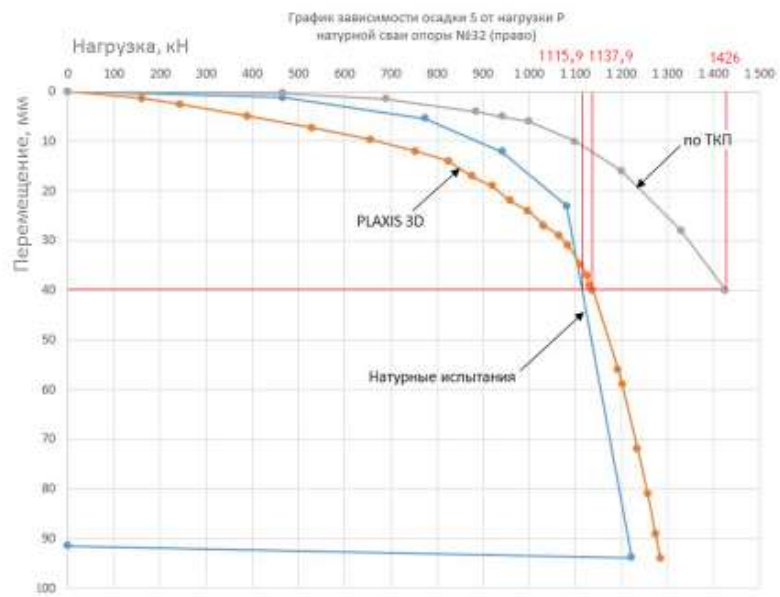
Теоретический график зависимости перемещения буровой сваи опоры №32 от нагрузки полученный в расчетном комплексе PLAXIS 3D



### График зависимости осадки сваи от нагрузки. Опора №32



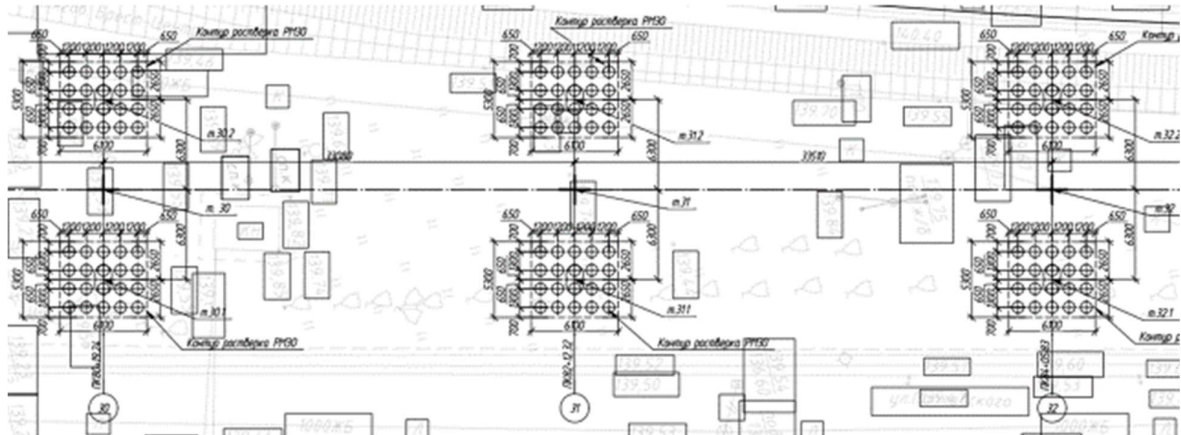
### Сравнение теоретических и натуральных результатов определения несущей способности буровой сваи опоры №32



## Сравнение результатов расчета и натуральных испытаний буровых свай

№№ Опор	Проектная несущая способность $F_d$ , кН	Испытательная нагрузка $F_d$ -т <sub>т</sub> , кН	Несущая способность по результатам испытаний, кН	Несущая способность по результатам расчета в Plaxis 3D, кН	Сходимость результатов, %
30	1382,0	1658,0	1078,8	1183,8	8,9
32	1426,0	1711,2	1115,9	1137,9	1,9

Откорректированные свайные ростверки опор №№30-32 по результатам натуральных испытаний



**Откорректированная несущая способность буровых свай по результатам натуральных испытаний**

№	Наименование	Марка свай	Несущая способность свай, кН	Кол-во свай, шт	Отметка низа свай, м	Отметка верха свай до срубки, м	Отметка низа ростберка
1	Опора №29	СБ12-80	922	40	125.58	138.58	137.58
1	Опора №30	СБ12-80	922	40	125.74	138.74	137.74
2	Опора №31	СБ12-80	922	40	125.90	138.90	137.90
3	Опора №32	СБ12-80	922	40	126.07	139.07	138.07
4	Опора №33	СБ7-80	956	40	131.04	139.04	138.04
5	Опора №34	СБ7-80	956	34	131.21	139.21	138.21
6	Опора №35	СБ7-80	956	34	131.29	139.29	138.29
7	Опора №36	СБ7-80	956	34	131.31	139.31	138.31
8	Опора №37	СБ7-80	956	34	131.41	139.41	138.41
9	Опора №38	СБ7-80	956	34	131.84	139.84	138.84
10	Опора №39	СБ7-80	956	34	132.15	140.15	139.15

### Выводы

- Испытания грунтов буровыми сваями на мостовых сооружениях в Республике Беларусь проводятся впервые.
- Предоставленные проектной организацией теоретические (расчетные) значения несущей способности буровых свай, рассчитанные в соответствии с действующими ТНПА, значительно превышают полученные при натуральных испытаниях значения.
- Сравнивая графики теоретических и натуральных перемещений свай можно сделать вывод, что при нагрузке на сваю достигающей 90-95% от ее натурной несущей способности теоретические значения перемещений, рассчитанные по ПК Plaxis 3D имеют значения перемещений выше перемещений, которые были получены в натуре. После того, как нагрузка превысит 90-95% от несущей способности сваи натурные значения перемещений начинают превышать теоретические (расчетные) значения.
- Несущая способность свай, полученная по результатам испытаний получается ниже, чем рассчитанная в программном комплексе Plaxis 3D. Сходимость теоретических и натуральных результатов не превысила 10 %.
- Необходимо провести дополнительные исследования несущей способности буровых свай, устроенных в слабых водонасыщенных грунтах основания с внесением изменений в действующие ТНПА