

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

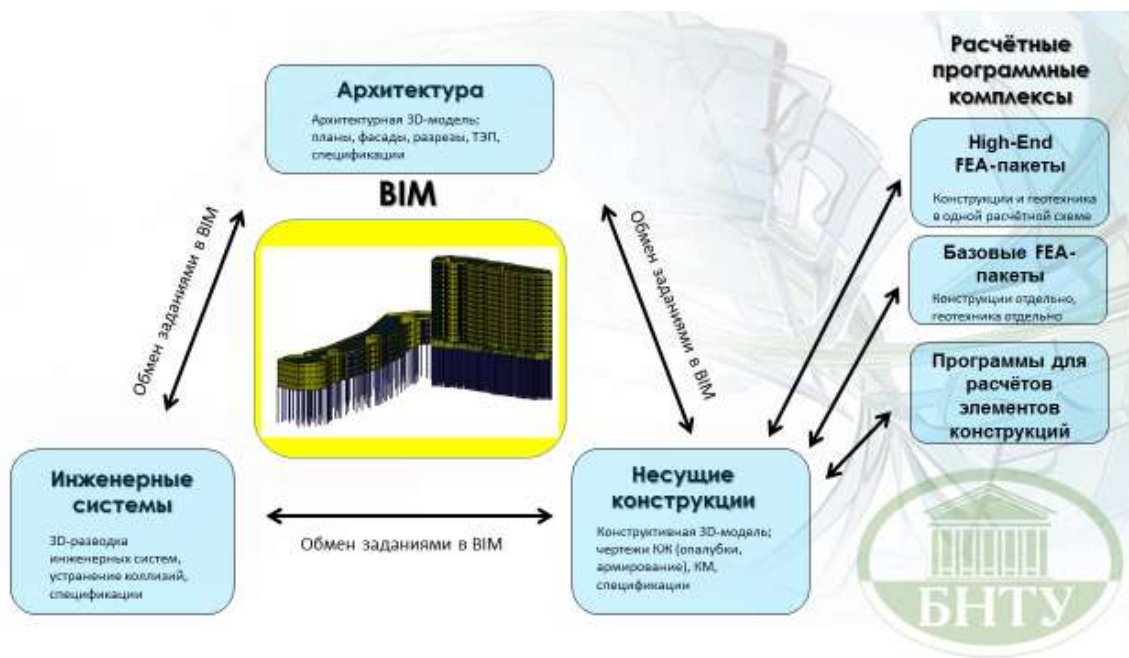
УДК 624.04

Расчет взаимного влияния свайных фундаментов 15-этажных жилых зданий  
и 4-этажного гаража в Санкт-Петербурге с применением ПК SOFiSTiK

Минкинен Ю. Э.

ПКБ «Строй-Проект» ГК ЦДС,

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

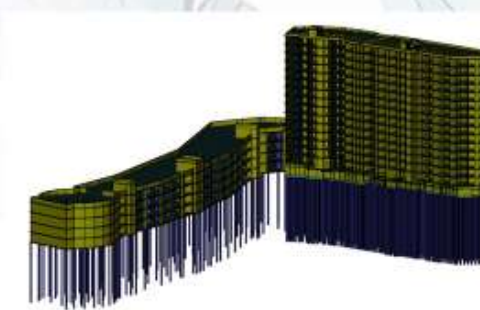
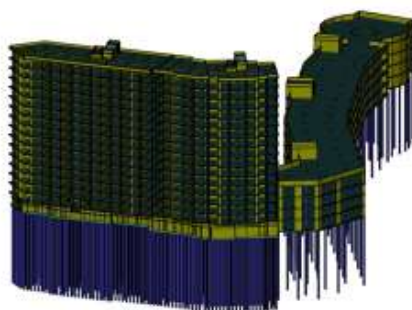


**Основное преимущество ПК «SOFiSTiK» - способность решать **единую конструкторско-геотехническую задачу**, в рамках которой:**

- Оценивать величины напряжений в конструкциях зданий и сооружений с подбором рациональных сечений, классов материала по прочности, армирования;
- Анализировать осадки сооружений и их неравномерности, крены, прогибы конструктивных элементов;
- Оценивать взаимное влияние зданий и сооружений друг на друга с учётом последовательности их возведения на грунтовом массиве;
- Применять широкий спектр моделей, описывающих нелинейный характер поведения материалов конструкций и грунтового массива;
- Учитывать возможные изменения нагрузок на различных этапах возведения и эксплуатации зданий и сооружений.



**Объект:**



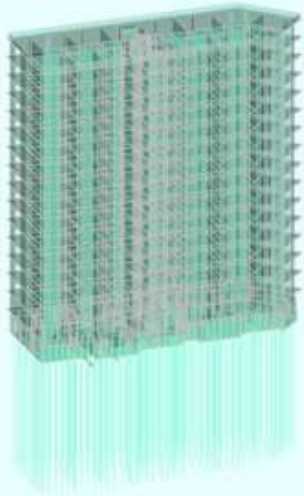
**Жилой дом (СПб, Московский район, Пулковское шоссе), 1-я очередь жилого комплекса:**

Жилой дом - 2 секции 15-этажные, деформационно-осадочные блоки №1 и №2;  
пристраиваемый 4-этажный гараж; деформационно-осадочные блоки №3, №4 и №5.

**827 забивных свай 350х350мм, длиной 15-19 м.**



## Конструктивное решение объекта:



### 15-этажная секция №1 деформационно-осадочный блок №1)

Материал: В25  
Объем бетона: 4003 м<sup>3</sup>  
Масса секции: 17930 т  
Число свай: 266 шт  
Длина свай: 16 м (забивные цельные, 350х350 мм)

Ростверк: 600 мм  
Стены подвала: 200-300 мм  
Стены и простенки 1-15 этажей (чердака нет): 160 и 225 мм соответственно  
Перекрытия над подвалом, первым этажом и основная плита покрытия: 200 мм  
Перекрытия над 2-14 этажами и прочие неоговорённые плиты: 180 мм



## Конструктивное решение объекта:



### 15-этажная секция №2 деформационно-осадочный блок №2)

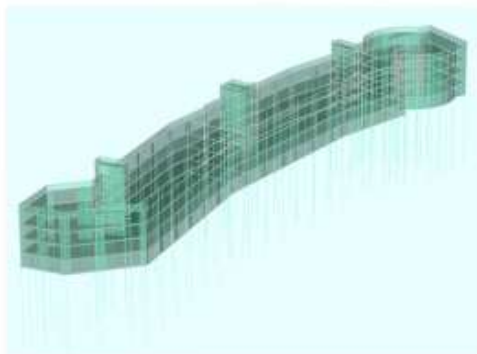
Материал: В25  
Объем бетона: 3215 м<sup>3</sup>  
Масса секции: 14371 т  
Число свай: 215 шт  
Длина свай: 15 м (забивные цельные, 350х350 мм)

Ростверк: 600 мм  
Стены подвала: 200-300 мм  
Стены и простенки 1-15 этажей (чердака нет): 160 и 225 мм соответственно  
Перекрытия над подвалом, первым этажом и основная плита покрытия: 200 мм  
Перекрытия над 2-14 этажами и прочие неоговорённые плиты: 180 мм



## Конструктивное решение объекта:

4-этажный пристраиваемый гараж  
деформационно-осадочные блоки №№3,4,5)



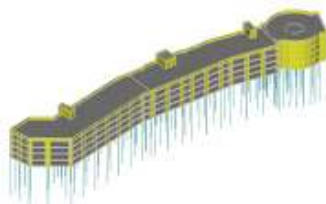
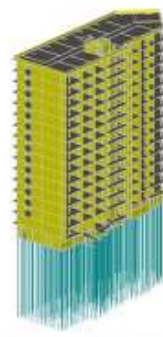
Материал: В25  
Объем бетона:  $2563+2585+1143=6291$  м<sup>3</sup>  
Масса блоков: 26892 т (общая)  
Число свай: 346 шт (общее)  
Длина свай: 18-19 м (забивные составные, 350х350 мм)

Ростверк: 300-600 мм  
Стены 1-4 этажей: 200-300 мм  
Колонны 1-4 этажей: 900х400мм  
Перекрытия над 1-3 этажами 300-600мм;  
Основная плита покрытия: 200-500 мм



## Сборка модели:

REVIT



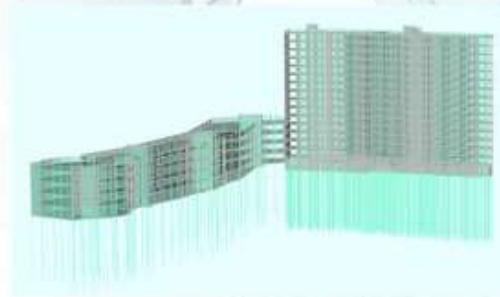
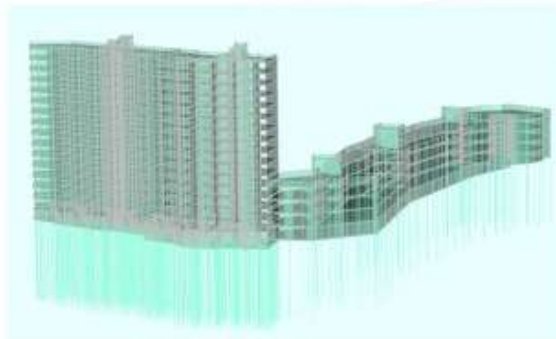
## Инженерно-геологические условия строительной площадки:

Геологический этаж	Инженерные наименования грунтов	№ч БГУ	Классификация	Число пластичности	Показатель пористости	Показатель влажности	Пластичность	Плотность грунты в БГУ	Коэффициент пористости	Водоупорность	Коэффициент пористости	Показатели прочности		Модуль общей деформации
												Угол внутреннего трения $\varphi$ , град	Сцепление, с МПа	
С 1V	Песчаные грунты - супесчано-песчаные грунты, с включением строительного и битового мусора	1	Расчетное сопротивление может быть принято $\leq 0,01 \text{ МПа}$ ( $R_n \leq 0,5 \text{ кгс/см}^2$ )										0,7	
b 1V	Глиф преимущественно из известняков, известняков, известняков, известняков	2	Х											
			Х											
b 1II	Супеси глинистые пылеватые, заморозки, с прослойками песка и гравия, мелкозернистые, тугопластичные	3	Х	0,12	0,22	1,22	0,703	0,53	20	0,029	11			
			Х			1,99			17	0,020				
	Супеси глинистые пылеватые, коричневато-серые, тугопластичные	4	Х	0,14	0,21	1,20	0,815	0,81	15	0,016	8			
			Х			1,92			13	0,013				
	Пески пылеватые, полные, с прослойками супыля, серые, влажные	5	Х			1,82			24	0,028	14			
			Х			1,89	0,450			13	0,020			
Супеси легкие пылеватые, с гравием, гравий, пылеватые известняки, известняки	6	Х	0,08	0,21	1,04	0,400	0,42	20	0,015	9				
		Х			1,92			17	0,013					
Супеси глинистые пылеватые, обесцвеченные известняки, известняки, с гравием, гравий, обесцвеченные известняки-серые, известняки	7	Х	0,13	0,22	1,08	0,619	0,39	21	0,018	10				
		Х			1,94			18	0,014					
С 1	Глины пылеватые, глинистые, с обесцвеченными, серовато-зелеными, зелеными	8	Х	0,18	0,21	1,04	0,665	-0,15	13	0,020	18			
			Х			1,95			11	0,014				
	Глины пылеватые, с прослойками известняков, известняки, известняки	9	Х	0,18	0,18	1,11	0,259	-0,30	17	0,023	22			
			Х			1,07			12	0,014				
			Х			1,08			17	0,020				

22 МПа



## Модель в SOFISTIK:



## Расчётные задачи:

- Расчёт 15-этажных зданий обособленно на аналитическом упругом полупространстве HASE (без учёта пристраиваемого гаража).
- Расчёт 4-этажного гаража обособленно на аналитическом упругом полупространстве HASE (без учёта 15-этажных зданий).
- Расчёт 15-этажных зданий и пристраиваемого 4-этажного гаража в единой модели на аналитическом упругом полупространстве HASE.



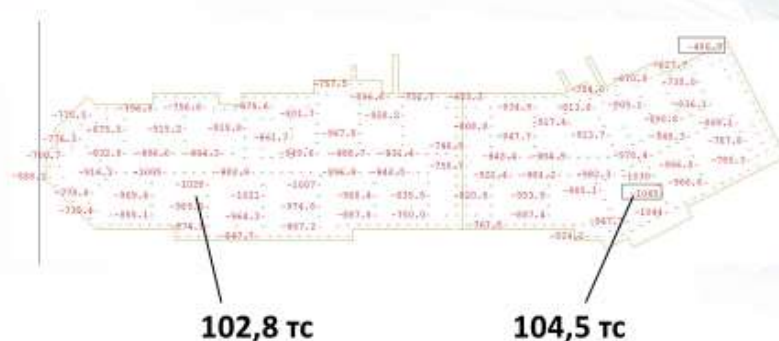
### 1. Расчёт 15-этажных зданий обособленно на аналитическом упругом полупространстве HASE (без учёта пристраиваемого гаража) :

ОСАДКИ:



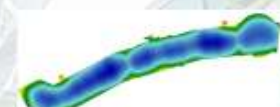
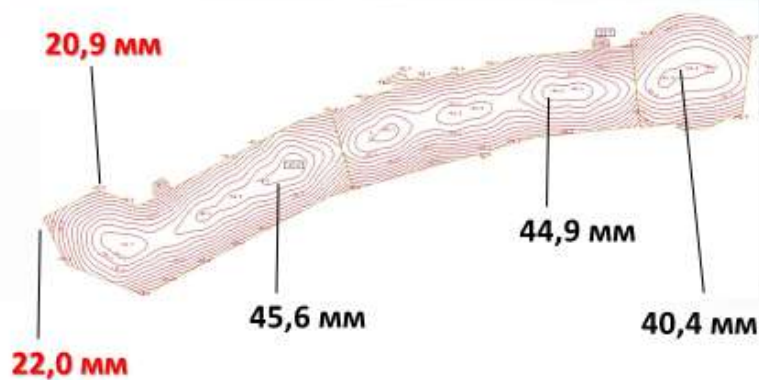
## 1. Расчёт 15-этажных зданий обособленно на аналитическом упругом полупространстве HASE (без учёта пристраиваемого гаража) :

Максимальные вертикальные усилия в сваях:



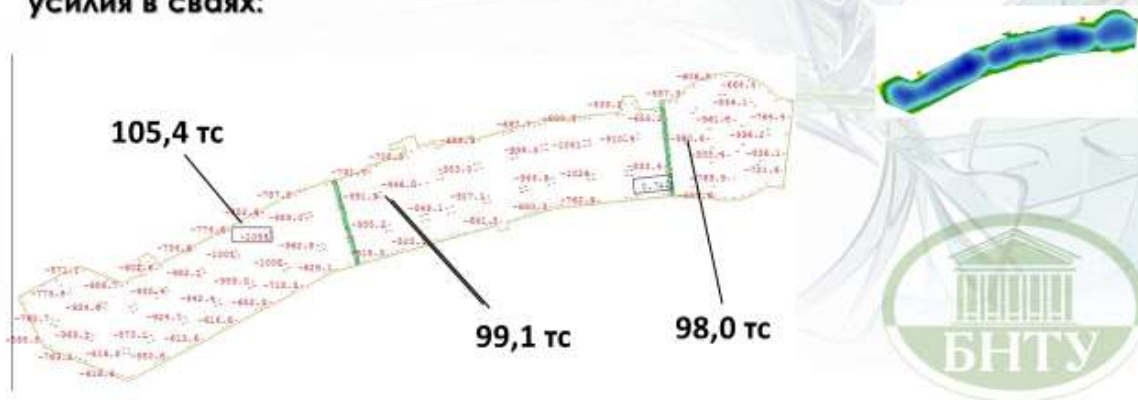
## 2. Расчёт 4-этажного гаража обособленно на аналитическом упругом полупространстве HASE (без учёта 15-этажных зданий) :

ОСАДКИ:



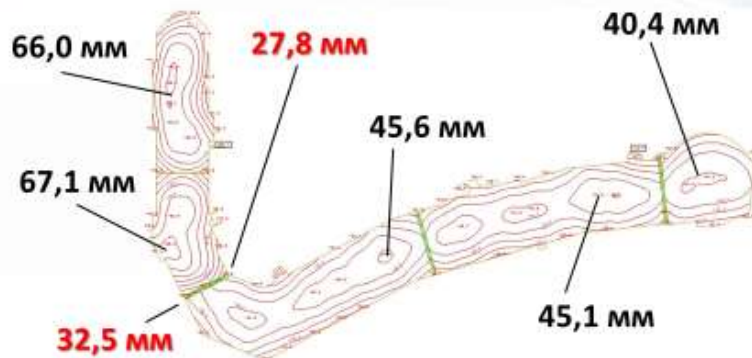
## 2. Расчёт 4-этажного гаража обособленно на аналитическом упругом полупространстве HASE (без учёта 15-этажных зданий) :

Максимальные вертикальные усилия в сваях:



## 3. Расчёт 15-этажных зданий и пристраиваемого 4-этажного гаража в единой модели :

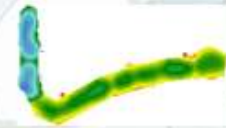
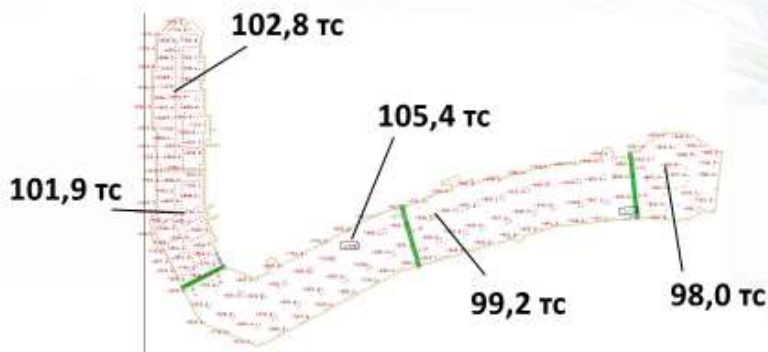
ОСАДКИ:





### 3. Расчёт 15-этажных зданий и пристраиваемого 4-этажного гаража в единой модели :

Максимальные вертикальные усилия в сваях:



### Выводы:

1. Основное преимущество ПК «SOFiSTiK» - способность сравнительно быстро моделировать и решать **единую конструкторско-геотехническую задачу – «грунт-сооружение».**

-подготовка данной схемы – 14 дней.

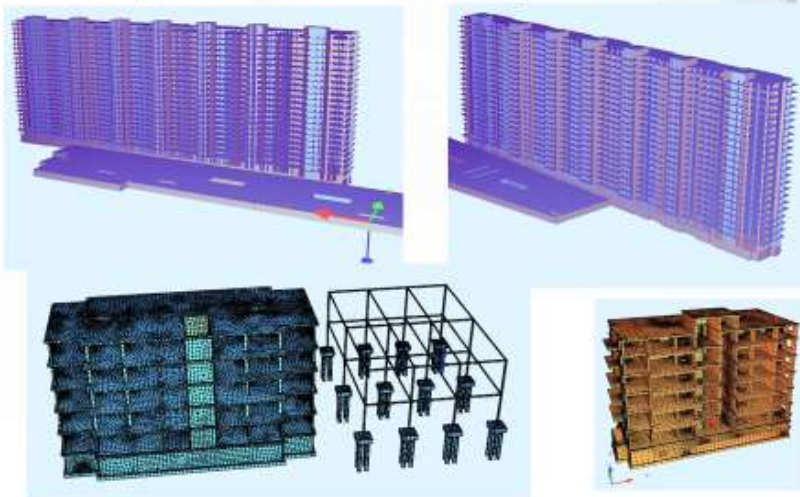
-расчет – 6 суток (основные затраты времени – формирование матрицы жесткостей основания при 827 сваях и 7 инженерно-геологических элементах, и расчет в такой модели).

2. Достоинством является возможность оценить **взаимное влияние зданий и сооружений друг на друга** на едином грунтовом массиве.



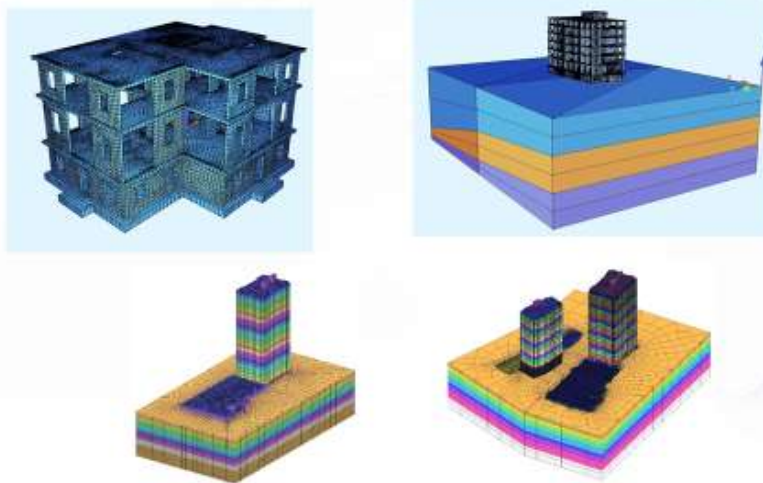
# ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ !

Некоторые выполненные проекты:



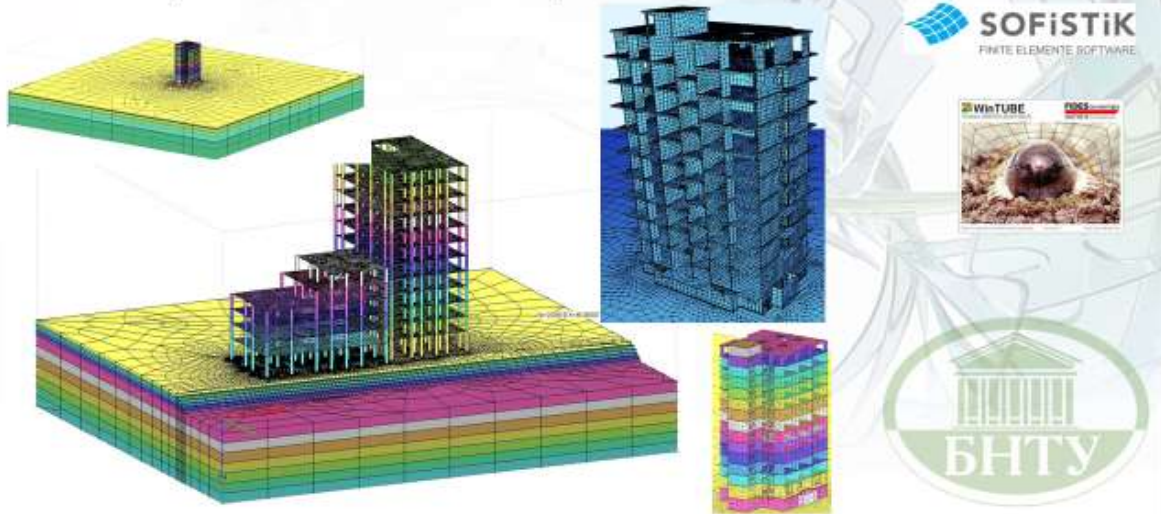
# ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ !

Некоторые выполненные проекты:



# ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ !

Некоторые выполненные проекты:



# ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ !

Некоторые выполненные проекты:

