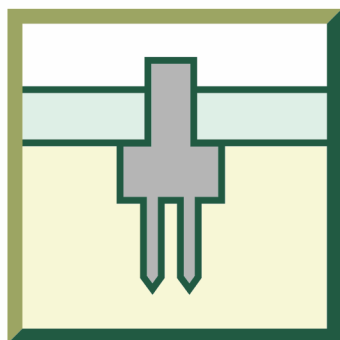


ИНЖЕНЕРНО-
КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ
ЦЕНТР ПРОБЛЕМ
ФУНДАМЕНТОСТРОЕНИЯ

109428, Москва,
ул. 2-ая Институтская, дом 6.
Тел: (095) 170-28-26; (095) 170-27-25.
e-mail: fundament@rmt-net.ru

CENTRE FOR
FOUNDATION
ENGINEERING
PROBLEMS



Версия 2.6 © 2005

Winbase,
Zond

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ И РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

(Расчетно-справочный
комплекс по расчету
фундаментов)

Москва 2005 г.



СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ФАЙЛЫ ДЛЯ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ.	5
3. РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО ПРОГРАММЫ	6
4. РАБОТА С ЭЛЕМЕНТАМИ ТЕКСТОВОГО МЕНЮ ПРОГРАММЫ.....	7
5. ПРОВЕДЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ РАСЧЕТОВ	14
6. РАЗДЕЛ ГОЛОВНОГО МЕНЮ «РАСЧЕТЫ»	18
7. РАБОТА С ВЫХОДНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ.	23
8. РАЗДЕЛ «РАСШИРЕНИЯ»	24
9. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ.....	25
Пример 1.....	25
Пример 2.....	27
Пример 3.....	29



1. ВВЕДЕНИЕ

Первая версия программы **WINBASE** разработана ИКЦ ПФ в 1995-96 гг. для **Windows 3.1**. Вторая версия программы является 32 битовым приложением для **Windows 9x, NT** или **XP**.

Расширения в номере версии программы, например 2.7, определяют незначительные изменения или исправления в исходном тексте программы. Изменения первой цифры (новой версии программы) свидетельствуют о добавлении большого количества (более 20 %) дополнительных расчетов. Любые изменения интерфейса программы не являются основанием для изменения номера версии. Пользователь бесплатно может проводить upgrade программы при представлении электронного ключа в рамках одной версии программы, например с 2.1 до 2.6.

Программа предназначена для расчета всех видов фундаментов в соответствии с действующей нормативной литературой. **WINBASE** содержит обширную справочную базу, включающую основные положения действующей нормативной литературы и ГОСТов.

Настоящее "Руководство пользователя" ориентировано на локального пользователя, не имеющего практических навыков работы в **Windows** и не имеющего опыта по расчету фундаментов. Поэтому ИКЦ ПФ приносит извинения опытным инженерам и пользователям за чрезмерные разъяснения некоторых положений, которые могут показаться им хорошо известными.

О новых версиях программы можно узнать по телефонам: (095) 170-28-26, 170-28-23
Fax: (095) 170-27-25

или по адресу: 109428, Москва, Рязанский пр., д. 59., офис 232 или 238
e-mail: fundament@rmt-net.ru

Требования к компьютеру:

Программа **WINBASE - 2.7** - 32-битовое приложение, разработанное для руссифицированной версии **Windows-9x, ME, NT, XP**. Программа отвечает всем основным требованиям к 32 битовым **Windows** программам. Минимальная конфигурация для пользования программой:

Таблица 1. Требования к компьютеру для работы с программой **WINBASE**

Системные требования	
Характеристики	Минимальная конфигурация
Операционная система	Windows® 95 и выше с поддержкой кириллицы
Процессор	Pentium или другой совместимый процессор
Тактовая частота процессора	100 МГц
Оперативная память	16 Мб
Дисковод для установки	CD-ROM или 3.5 флорпи (для установки с дискет)
Место на жестком диске	10 Мб
Устройства вывода	Принтер, совместимый со средствами Windows
Устройства ввода	Клавиатура, мышь
LPT порт для ключа	Для Windows® 95 и выше
свободный USB порт для ключа	Для Windows® 2000/XP

Предпочтительными версиями операционных систем для работы с программой являются **Windows Milenium, Windows 2000, Windows XP**.

При использовании неруссифицированной версии **Windows** следует установить комплект шрифтов True Type таким образом, чтобы не происходило искажение диалоговых окон.

Программа предназначена для использования на локальном компьютере, т.е. на компьютере,

где установлен электронный ключ. Программа не может быть запущена с другого компьютера при работе в сети.



Стандартный комплект поставки включает в себя:

- лазерный диск с дистрибутивом программы;
- описание по установке программы;
- описание по работе с программой;
- электронный ключ для LPT или USB порта компьютера (вид ключа определяется пользователем при покупке программы).

По сравнению с версией 2.5 в текст программы внесены следующие изменения:

- Снято ограничение на количество вводимых слоев в инженерно-геологическом разрезе.
- Добавлены дополнительные возможности редактирования при вводе информации по грунтам.
- Изменен интерфейс головного меню программы.
- Изменен формат выходного файла. Вместо текстового файла информация по расчету теперь выводится в HTML формате.
- Добавлена возможность просмотра выходного файла с помощью Internet Explorer.
- Удалена возможность просмотра выходной информации с помощью блокнота.
- Изменено головное меню программы.
- Переработано описание программы.

По сравнению с версией 2.6 в текст программы внесены следующие изменения:

- Изменено количество водоносных горизонтов. Версия 2.7 позволяет вводить до трех водоносных горизонтов.
- Изменен формат файлов для ввода информации по грунтам;
- Проведена корректировка расчетов несущей способности буронабивных свай в глубоких котлованах.
- Проведены корректировки в расчете несущей способности забивных свай по данным статического зондирования. Изменен формат выходного файла

ИКЦ ПФ оставляет за собой право вносить изменения в текст программы, которые не отражены в настоящем описании, но служащие улучшению интерфейса и функциональных возможностей программы.



2. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ФАЙЛЫ ДЛЯ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ.

По умолчанию программа **WINBASE** устанавливается на диск **C:** в директорию **Program Files/ИКЦ ПФ/WINBASE**. При установке пользователь может выбрать другое место расположения программы. Исполняемый файл программы, а также все вспомогательные файлы размещаются в этой директории. Другие директории при работе программы не используются.

При деинсталляции программы в рабочей директории остаются файлы, созданные пользователем в процессе эксплуатации программы (п. п. 2-4 таблицы 2). В Таблице 2 приведены данные по используемым в программе файлам.

Таблица 2. Расширения файлов, используемых программой

№№	Расширение файла	Назначение файлов	Примечание
1	exe	Winbase.exe - выполняемый файл программы	
2	Soi	Информация по грунтам	
3	Nag	Информация по сооружению	
4	Zon	Информация по зондированию	
5	htm	Выходная информация (результатирующие файлы). С версии 2.6 выходная информация выдается в HTML формате.	
6	Rez	Вспомогательная выходная информация	moment.rez и perem.rez – содержат информацию в табличном виде о результатах расчета свай при действии горизонтальной нагрузки
7	Bmp	Растровое изображение	
8	Dll	Динамическая библиотека	
9	ecc	Вспомогательные файлы программы WINBASE	Удаление файлов повлечет утрату работоспособности программы
10	HLP	Файлы справочной информации	

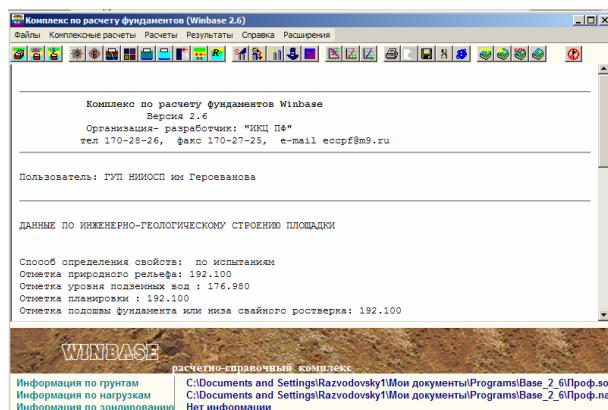


3. РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО ПРОГРАММЫ

Рабочее пространство программы показано ниже:

Из рисунка видно, что рабочее пространство программы состоит из четырех основных элементов:

1. Текстовое меню программы.
2. Пиктографическое меню программы.
3. Область, содержащая результаты расчетов.
4. Область, содержащая информацию о файлах, по которым выполняется работа.



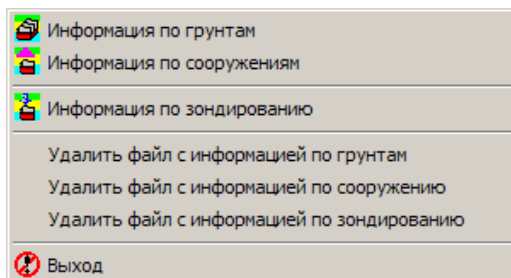
Дальнейшее описание программы описывает работу с указанными основными элементами программы.

При работе с пиктографическим меню пользователь имеет возможность получить вспомогательную информацию о каждой кнопке при наведении на нее указателя мыши.



4. РАБОТА С ЭЛЕМЕНТАМИ ТЕКСТОВОГО МЕНЮ ПРОГРАММЫ

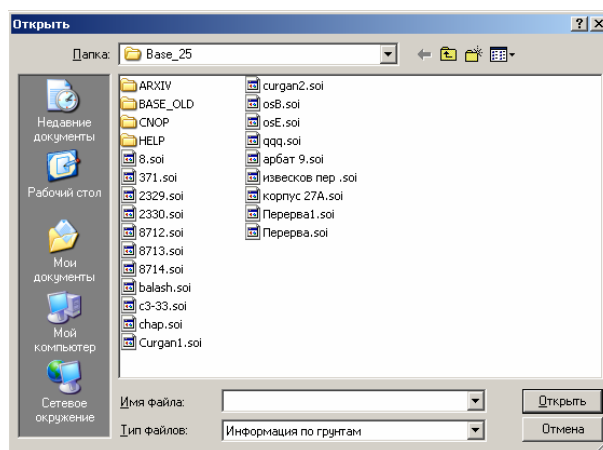
4.1. Меню программы «ФАЙЛЫ»



В данном разделе организован ввод исходной информации для комплексных расчетов, а также информация о статическом зондировании. Кроме того, можно скопировать в архив выходной файл или стереть ненужную информацию. Пользователь имеет возможность выполнить печать выходной информации и произвести настройку печати.

Диалоговое окно по выбору имени файла при работе в различных системах может отличаться. В Windows XP оно такой вид, как справа:

В диалоговом окне Вы можете выбрать один из существующих файлов (в окне «Имя файла») из текущей директории, т.е. той директории, где установлена программа "Winbase-2.6". Из окна "Папки" вы можете переходить в другие директории, где содержится информация о требуемых Вам файлах. Вы можете создать новый файл требуемого вида непосредственно из данного диалогового окна, написав новое имя файла в окне «Имя файла». Пользователь может отказаться от редактирования какого-либо файла, нажав «Отмена».



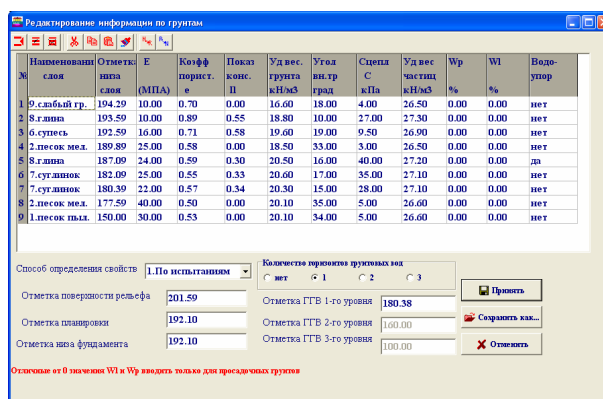
После выбора имени файла пользователю открывается для заполнения соответствующее диалоговое окно.

4.2. Диалоговое окно ввода информации по грунтам

Общий вид окна для ввода информации по грунтам имеет такой вид, как справа:

Указанное окно предназначено для ввода информации об инженерно-геологических условиях объекта. Как видно из рисунка, в диалоговом окне содержатся следующие основные пункты:

1. Поля ввода "Отметка поверхности рельефа", "Отметка ГГВ", "Отметка планировки", "Отметка низа фундамента". Данные пункты заполняются по данным инженерно-геологических и геодезических изысканий. ГГВ - горизонт грунтовых вод, в старой терминологии использовалось обозначение «УГВ» - уровень грунтовых вод.
 2. Таблица для ввода информации по грунтам
 3. Пиктографическое меню для управления редактирования информации в таблице. В таблице имеются следующие основные столбцы:
- наименование слоя;





- отметка низа слоя;
 - "E, МПа;
 - коэффициент пористости, e;
 - показатель консистенции, I_L ;
 - плотность грунта;
 - угол внутреннего трения;
 - сцепление;
 - плотность частиц грунта;
 - W_p -влажность на границе раскатывания (отличное от 0 значение вводится только для просадочных грунтов первого типа по просадочности);
 - W_L -влажность на границе текучести (отличное от 0 значение вводится только для просадочных грунтов первого типа по просадочности);
 - Наличие водоупора в слое.
4. Кнопки для управления записи выходной информации. При редактировании данных в таблице при нажатии на первый столбец появляется следующая форма:

В указанной форме в обязательном порядке должно быть введено наименование грунта. Пользователь имеет возможность ввести всю информацию о физико-механических свойствах грунта в указанной форме или непосредственно в таблице, редактируя столбцы, начиная со второго.

При вводе информации о скальных грунтах форма изменяет свой вид. В этом случае она выглядит следующим образом:

В версии 2.6 при редактировании информации по грунтам добавлены дополнительные возможности редактирования. Их описание сведено в Таблицу 3.

Таблица 3. Описание кнопок, обеспечивающих редактирование информации по грунтам.

Вид кнопки	Описание
	Вставить строку выше строки, на которой находится курсор
	Удалить строку, на которой находится курсор
	Удалить фрагмент, начиная со строки на котором находится курсор



	Удалить строку с занесением информации в буфер обмена
	Копировать информацию из строки в буфер обмена
	Вставить информацию из буфера обмена в строку, на которой находится курсор
	Очистить строку, на которой находится курсор
	Перевод величин сцепления и угла внутреннего трения всех введенных слоев из нормативных в расчетные (из расчетных по второму предельному в расчетные по первому предельному состоянию) на основании пункта 2.16 СНиП 2.02.01-83 . Это означает, что расчетные значения характеристик грунтов принимаются при следующих значениях коэффициента надежности по грунту: 1. Для удельного сцепления $\gamma_{g(c)} = 1.5$; 2. Для угла внутреннего трения песчаных грунтов $\gamma_{g(c)} = 1.1$; 3. Для угла внутреннего трения глинистых грунтов $\gamma_{g(c)} = 1.15$.
	Клавиша выполняющая обратные действия к 

При вводе информации по грунтам для каждого инженерно-геологического элемента должны быть заполнены все столбцы. В данных инженерно-геологических изысканий в обязательном порядке должны быть введены свойства насыпных грунтов. При отсутствии данных по свойствам грунтов этого типа допускается использовать характеристики грунтов, приведенные в разделе 4.3.

Программа не предназначена для расчета оснований затопленных участков суши или гидротехнических сооружений. В связи с этим, отметка ГВ при проведении расчетов должна быть ниже отметки поверхности рельефа.

4.3. Справочная информация для ввода информации по грунтам

При вводе информации по грунтам в отчете об инженерно-геологических изысканий некоторые значения физико-механических свойств грунтов основания бывают не заданы. В определенных случаях эти характеристики могут быть приняты на основании справочного материала.

Таблица 4. Ориентировочные значения плотности частиц грунта

Наименование грунта	Плотность частиц грунта, кН/м ³
Пески мелкие и средней крупности	26.5
Пески пылеватые	26.6
Супеси	27
Суглинки	27.1
Глины	27.4
Лессы	26.6
Лессовидные суглинки	26.8

Модуль деформации грунтов - величина, характеризующая деформируемость грунтов при сжатии. Не следует путать модуль общей деформации с компрессионным модулем. Для четвертичных супесей, суглинков и глин можно принимать корректирующий коэффициент m для перехода от компрессионного модуля к модулю общей деформации по Таблице 5.

Таблица 5. Величины корректирующего множителя m

Грунт	Значение m при коэффициенте пористости e						
	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05
Супесь	4	4	3.5	3	2	-	-
Суглинок	4	5	4.5	4	3	2.5	2.0
Глина	-	-	6	6	5.5	5.0	4.5

Показатель текучести I_L - основная характеристика для глинистых грунтов. По показателю текучести I_L грунты классифицируются следующим образом:

Таблица 6. Классификация грунтов по показателю текучести

Разновидность пылевато-глинистых грунтов	Показатель текучести
Супеси	
Твердые	$I_L < 0$
Пластичные	$0 \leq I_L \leq 1$
Текучие	$I_L > 1$
Суглинки и глины	
Твердые	$I_L < 0$
Полутвердые	$0 \leq I_L \leq 0.25$
Тугопластичные	$0.25 < I_L \leq 0.5$
Мягкопластичные	$0.5 < I_L \leq 0.75$
Текучепластичные	$0.75 < I_L \leq 1$
Текучие	$I_L > 1$
W _p , W _I -влажность на границе раскатывания и границе текучести соответственно. Указанные величины вводятся только для просадочных грунтов , для всех остальных видов грунта принимать значение, равное 0.	

Для насыпных грунтов при проведении расчетов может быть использована таблица 7.

Таблица 7. Ориентировочные показатели физико-механических свойств насыпных грунтов.

Тип насыпного грунта	Удельный вес кН/м ³	Удельный вес частиц грунта кН/м ³	Модуль общей деформации МПа	Угол внутреннего трения градусы	Сцепление КПа
Слежавшиеся насыпи центра городов возрастом более 100 лет	16.5	26.5	8-12	18-20	4-8
Планомерно возведенные насыпи из песчаных грунтов	16.5	26.5	10-15	22	1
Непланомерно возведенные, неслежавшиеся насыпи	16	26.5	6-8	17-18	0-2



4.4. Ввод исходной информации по сооружению

В данном разделе пользователь должен ввести основные размеры и характеристики фундаментов.

Длина и ширина фундаментов вводятся по граням крайних рядов свай. Общий вид диалогового окна приведен ниже:

Таким образом, в программе пользователь может определить, какой тип фундаментов будет рассчитан – свайный или на естественном основании и может быть определена его форма.

Для правильного ввода информации пользователь четко должен представлять для чего используются те или иные вводимые расчетные параметры. Вертикальная нагрузка используется для определения осадок фундаментов всех видов. Пункт меню «горизонтальная нагрузка» используется только при расчете свайных фундаментов. При этом горизонтальная нагрузка, передаваемая на сваю, определяется путем деления суммарной горизонтальной нагрузки на общее количество свай. В связи с этим, в графе «количество» должно быть введено число не менее 1.

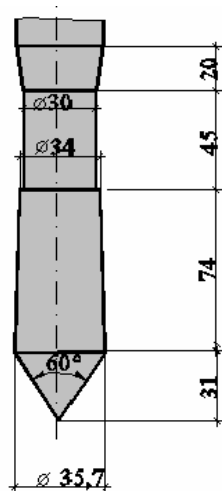
Пункт меню «момент» используется только для расчета кренов фундаментов.

В разделе «дополнительная информация» содержатся в основном данные для определения расчетного сопротивления грунтов. Так, для определения коэффициента γ_{c2} для сооружений с жесткой конструктивной схемой необходимо определить соотношение L/H , где L – длина сооружения или его отсека, H – высота здания. Следует отметить, что длина здания и длина фундамента это разные вещи. Под длиной фундамента следует понимать длину участка фундамента с постоянной нагрузкой и постоянной шириной.

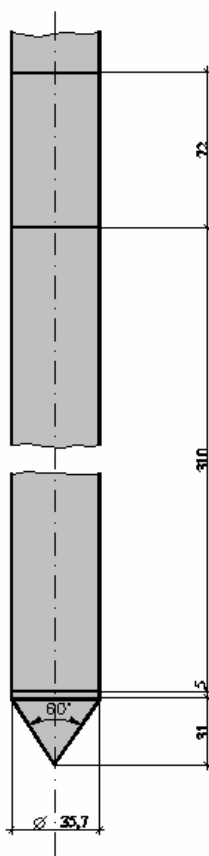
4.5. Ввод информации по статическому зондированию.

При статическом зондировании производят задавливание в грунт зонда с одновременным измерением (непрерывно или через заданные интервалы по глубине) значения сопротивления грунта под наконечником и на боковой поверхности зонда. В зависимости от конструкции наконечника зонды подразделяются на три типа. Зонд I типа с наконечником в виде конуса и кожуха позволяет измерять сопротивление грунта под конусом и общее сопротивление грунта на боковой поверхности зонда. Зонд II типа с наконечником в виде конуса и муфты трения, а также зонд III типа с наконечником в виде конуса и муфты трения и уширителя позволяют измерять сопротивление грунта под конусом и локальное сопротивление грунта на участке боковой поверхности (муфты трения) зонда. Для всех типов зонда площадь основания конуса составляет 10 см^2 , а величина угла при вершине конуса 60° . Вдавливание зонда в грунт осуществляется со скоростью 1 метр в минуту.

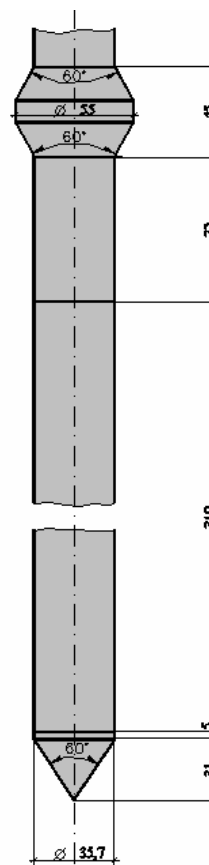
Результаты зондирования представляют в виде графиков изменения по глубине удельного сопротивления грунта q_s , под наконечником зонда, а также общего сопротивления грунта F_s , на боковой поверхности зонда (для зонда I типа), либо удельного сопротивления грунта f_s на муфте трения зонда для зондов II и III типа.



Зонд 1 типа



Зонд 2 типа



Зонд 3 типа

Редактор ввода информации по статическому зондированию представлен ниже:

№	Глубина	qs(кПа)	fsi(кПа)	Тип грунта
1	0.00	0.00	0.00	Глинистый
2	1.00	4200.00	80.00	Глинистый
3	2.00	3000.00	85.00	Глинистый
4	3.00	3600.00	131.00	Глинистый
5	4.00	2050.00	135.00	Глинистый
6	5.00	4200.00	102.00	Глинистый
7	6.00	4350.00	192.00	Глинистый
8	7.00	5100.00	231.00	Глинистый
9	8.00	5000.00	236.00	Глинистый

При нажатии на кнопку  происходит добавление пустой строки. Строка добавляется выше строки на которую указывает курсор.

При нажатии на кнопку  происходит удаление строки, на которой находится курсор.

При нажатии на кнопку  происходит удаление информации, начиная со строки, отмеченной курсором.

Для зондов первого типа в программе **WINBASE** вводится величина суммарного сопротивления сил трения грунта по боковой поверхности зонда P_Q . Для определения величины f_s – среднего значения сопротивления грунта на боковой поверхности зонда необходимо указанное значение P_Q разделить на площадь его боковой поверхности в пределах от поверхности грунта в точке зондирования до уровня расположения нижнего конца сваи в выбранном несущем слое:

$$f_s = \frac{P_Q}{h \cdot u_s}$$

где $u_s = \pi \cdot 0.0356 = 0.112$ м- периметр поперечного сечения зонда.



Сопротивление грунта по боковой поверхности определяется для зондов первого типа по формуле (27):

$$f = \beta_2 f_s$$

При применении зондов II или III типа величина среднего значения сопротивления грунта по боковой поверхности свай в рассматриваемой точке определяется по формуле:

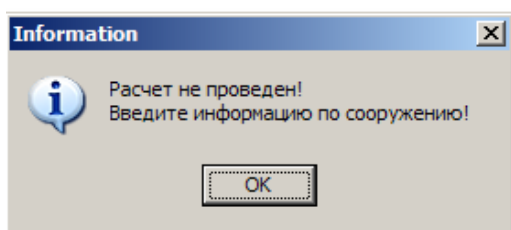
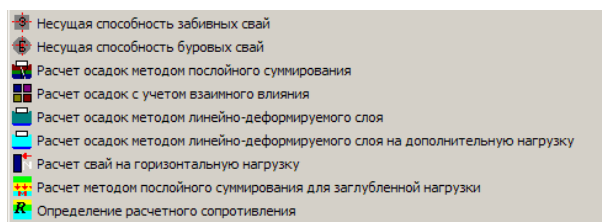
$$f = \frac{\sum \beta_i f_{si} h_i}{h}$$



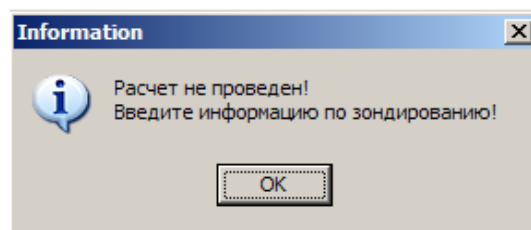
5. ПРОВЕДЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ РАСЧЕТОВ

После ввода информации представляется возможность проведения расчетов по выбранным инженерно-геологическим условиям и данным по сооружению. Возможные варианты расчета располагаются в пункте меню “Комплексные расчеты”:

Все виды расчетов становятся возможными исключительно после заполнения соответствующих разделов пункта меню “Файлы”. Если это не было выполнено, то расчет не проводится, а на экран выводится сообщение:



или



Вид окна зависит от того, какая информация не была введена. Чтобы провести расчет введите требуемую информацию.

5.1. Определение несущей способности забивных и буровых свай

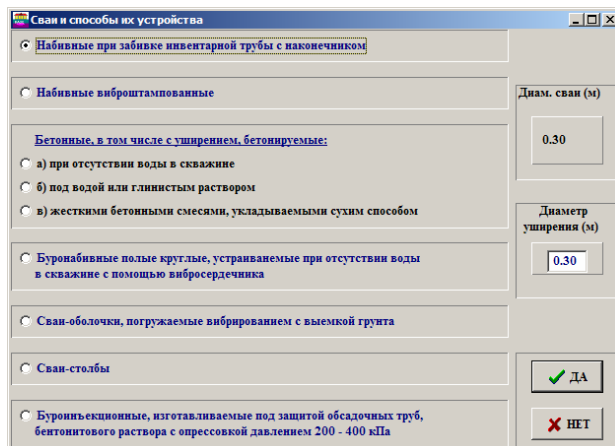
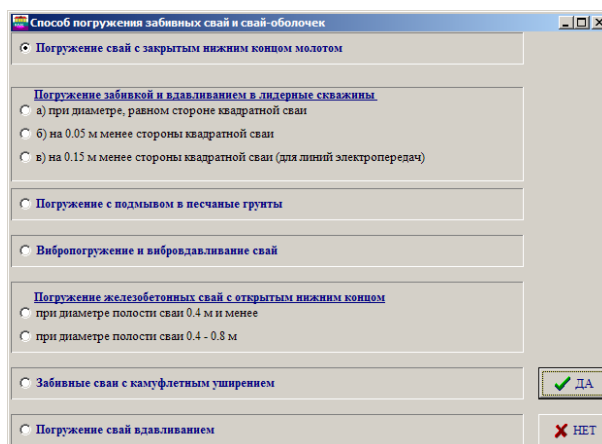
При проведении расчетов по определению несущей способности забивных свай необходимо определить вид погружения по схеме справа:

После проведения расчетов на экран выводится справка по результатам расчетов.

При определении несущей способности буровых свай необходимо выбрать тип свай по таблице:

Для проведения расчетов необходимо также ввести диаметр уширения сваи. По умолчанию принято отсутствие уширения. Для справки в диалоговом окне выводится информация, введенная при заполнении таблицы “Общие данные по сооружению”.

В расчетах несущей способности свай учтены следующие требования СНиП 2.02.03-85-4.1,4.2, таблица 1 с учетом примечаний 1,2,3,4,6,7. таблица 2 с учетом



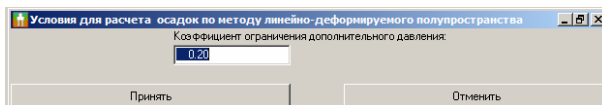
примечаний 1-4, 8.6. При проведении



1. При определении сопротивления по боковой поверхности свай расчет выполняется на основании Таблицы 2 СНиП 2.02.03-85 с учетом примечания 2 таблицы 1. Это означает, что при планировке территории срезкой или подсыпкой более 3-х метров средняя глубина расположения слоя грунта принимается на 3 м выше уровня среза или на 3 метра ниже уровня подсыпки.
2. Глубина заложения нижнего конца свай принимается при планировке территории срезкой, подсыпкой, намывом до 3-х метров принимается от уровня природного рельефа, а при срезке, подсыпке, намыве более 3-х метров - от условной отметки, расположенной на 3м выше уровня среза или на 3 метра ниже уровня подсыпки.

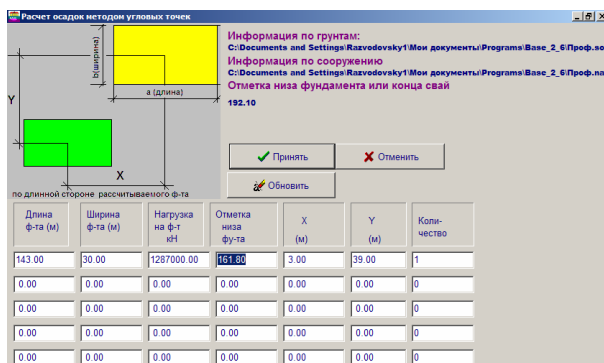
1. При определении сопротивления по боковой поверхности свай расчет выполняется на основании Таблицы 2 СНиП 2.02.03-85 с учетом примечания 2 таблицы 1. Это означает, что при планировке территории срезкой или подсыпкой более 3-х метров средняя глубина расположения слоя грунта принимается на 3 м выше уровня срезки или на 3 метра ниже уровня подсыпки.
2. Глубина заложения нижнего конца свай принимается от природного рельефа или уровня планировки (при планировке срезкой)

В соответствии с пунктом 6 СНиП 2.02.01-83 нижняя граница сжимаемой толщи основания принимается на глубине $z = H_c$, где выполняется условие $\sigma_{zp} = \vartheta \cdot \sigma_{zg}$ (здесь σ_{zg} - дополнительное вертикальное напряжение на глубине $z = H_c$ по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента, $\vartheta = 0.2$, если нижняя граница сжимаемой толщи находится в слое грунтов с $E \geq 5$ МПа и $\vartheta = 0.1$, если нижняя граница сжимаемой толщи находится в слое с $E < 5$ МПа). В последнее время обоснованность использование именно таких значений ϑ подвергается сомнению (в предложениях к новой редакции нормативных документов введены другие значения). В случае необходимости, пользователь имеет возможность проводить расчеты со скорректированным значением ϑ . Для этого должно быть заполнено окно справа:



Данный расчет производится для определения осадки фундамента, когда в непосредственной близости от него расположены другие фундаменты. Для проведения расчетов необходимо заполнить форму справа:

“Количество” - количество фундаментов в регулярных структурах)





5.4. Расчет осадки фундамента методом линейно-деформируемого слоя

Расчет осадки фундамента методом линейно-деформируемого слоя производится в соответствии с нормативной литературой и не требует ввода какой-либо дополнительной информации.

5.5. Расчет осадки методом послойного суммирования для заглубленной нагрузки

В данном разделе меню реализован метод послойного суммирования для нагрузок, приложенных внутри упругого полупространства, т.е. формула Скопека. Метод может быть использован для расчета свайных или заглубленных фундаментов. В нормативных документах данная методика не представлена. Рекомендуется для оценочных расчетов осадок свайных фундаментов.

5.6. Расчет свай на горизонтальную нагрузку

При расчете свай на горизонтальную нагрузку необходимо ввести дополнительные данные о свайном фундаменте:

Корректировка коэффициента постели

Требуется ли изменение в величине коэффициента пропорциональности ?

1685.23

γ_1 (кН/м³) 17

φ_1 (градусы) 18

C (КПа) 4

Тип свай или свай-оболочек:

☒ 1. Забивные сваи и свай-оболочки

☐ 2. Остальные типы свай.

Коэффициент, учитывающий долю постоянной нагрузки в суммарной нагрузке:

η_{II} 0.4

Провести расчет

Расчет свай на горизонтальную нагрузку

Состояние головы свай

☒ Голова свай свободна

☐ Голова заделана в ростверк

Момент в голове свай (кН*м) 0

Свободная длина свай (м) 0

Вид расчета

☒ Без подбора количества свай

☐ С подбором количества свай

ДА НЕТ

До проведения расчетов также должна быть заполнена таблица слева:

Данная таблица введена для проверки устойчивости основания, окружающего сваю по формуле 35 Приложения 1 СНиП 2.02.03-85. Данные следует вводить с учетом п.п 3.5 указанного СНиП.

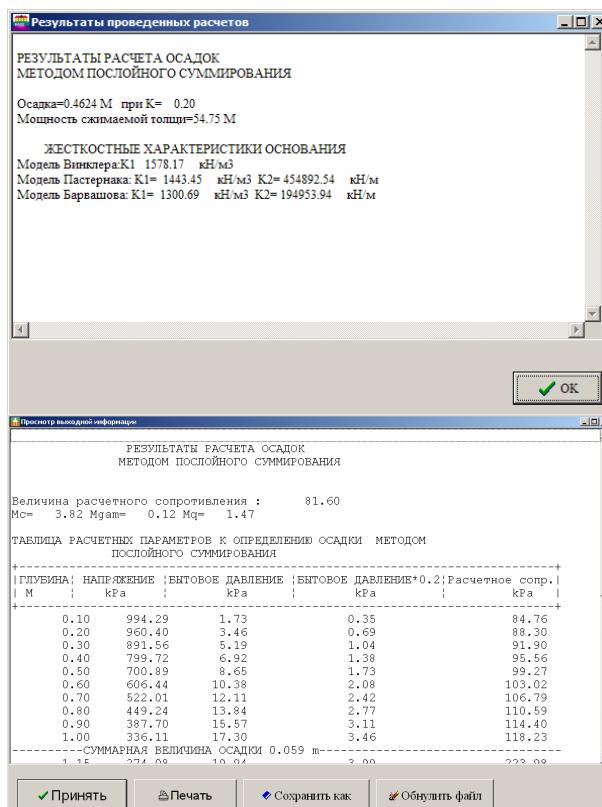


5.7. Определение величины расчетного сопротивления

В соответствии с пунктом 2.41 СНиП 2.02.01-83 при расчете деформаций основания с использованием расчетных схем линейно-деформируемого слоя и линейно-деформируемого полупространства среднее давление под подошвой фундамента p не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания R . В настоящей программе проводится расчет с использованием формулы 7 СНиП 2.02.01-83.

Пользователь должен знать, что величина R автоматически определяется при проведении расчетов осадок фундаментов. В случае, если величина расчетного сопротивления превышена, пользователь получает следующее сообщение справа:

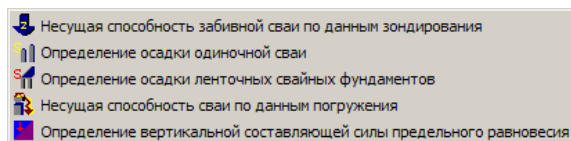
Для контроля зоны, где наблюдается превышение величины расчетного сопротивления, в разделе «Результаты» имеется пункт меню «Эпюры напряжений». Результаты расчетов приводятся в табличном виде справа:





6. РАЗДЕЛ ГОЛОВНОГО МЕНЮ «РАСЧЕТЫ»

Пункт меню “Расчеты” представляет собой комплекс независимых расчетов, для которых не требуется ввод исходной информации в разделе “Файлы” (кроме определения несущей способности свай по данным статического зондирования).



6.1. Определение несущей способности забивных свай по данным статического зондирования

Расчет осуществляется на основании п.п. 5.11 СНиП 2.02.03-85 с учетом таблицы 15, при расчете на выдергивающую нагрузку учитываются требования пункта 4.5. В результатах расчета по программе введены следующие условные обозначения:

L (м) -длина сваи от поверхности грунта (м);

R_s (кПа) -предельное сопротивление грунта под нижним концом забивной сваи;

f (кПа) -среднее значение предельного сопротивления грунта на боковой поверхности сваи по данным зондирования в рассматриваемой точке;

F_u (кН) -частное значения предельного сопротивления забивной сваи в точке зондирования;

F_{uu} (кН) -частное значения предельного сопротивления забивной сваи в точке зондирования на действие выдергивающей нагрузки; N (кН) -расчетная

нагрузка, допускаемая на сваю. $N = \frac{F_u}{\gamma_k}$ где γ_k -коэффициент надежности, принимаемый равным 1.25

N_u (кН) -расчетная выдергивающая нагрузка, допускаемая на сваю.

Несущая способность забивной сваи на выдергивающую нагрузку F_{uu} определяется по формуле: $F_{uu} = f_{hu} \gamma_c$

γ_c – коэффициент условий работы; для свай, погружаемых в грунт на глубину менее 4-х метров $\gamma_c = 0.6$, на глубину 4 м и более $\gamma_c = 0.8$

6.2. Определение осадки одиночной сваи

После проведения расчетов несущей способности забивных свай по результатам статического зондирования появляется информация об успешном завершении работы. Для проведения расчетов одиночной сваи необходимо заполнить форму справа:

Результатом расчета является осадка одиночной сваи.



6.3. Осадка ленточных свайных фундаментов

В методике расчета осадки ленточных свайных фундаментов были приняты следующие исходные положения:

1. грунт считается линейно-деформируемым телом;
2. сваи и зажатый между ними грунт рассматриваются как единый массив;
3. нагрузка передается грунту по боковой поверхности ленточных свайных фундаментов и в плоскости нижних концов свай;
4. граница активной зоны находится на глубине, где напряжения от свайного фундамента не вызывают остаточных деформаций грунта.

Расчет осадок ленточных свайных фундаментов необходимо выполнять в том случае, если сваи прорезают глинистые грунты различной консистенции и опираются нижними концами на пески средней плотности и глинистые грунты мягкопластичной, тугопластичной и полутвердой консистенции. При опирании нижних концов свай на крупнообломочные грунты, плотные песчаные и глинистые грунты твердой консистенции расчет осадки свайных фундаментов гражданских зданий можно не производить, т.к. осадки в этих случаях будут незначительными.

Предварительно необходимо определить:

1. границу активной зоны;
2. приведенную ширину свайного фундамента.

Для определения осадки ленточных свайных фундаментов необходимо заполнить форму справа:

Результатом расчета является осадка ленточного свайного фундамента.

6.4. Определение несущей способности свай по данным погружения и динамических испытаний

Динамические испытания свай могут производиться на стадии изысканий совместно со статическими испытаниями для оценки несущей способности свай и в процессе производства работ по погружению свай для контроля качества их выполнения.

В проекте свайных фундаментов должны быть указаны сваи, подлежащие контрольной добивке в количестве, предусмотряемом ГОСТ.

Величины отказов свай надлежит вычислять с учетом условий забивки свай. При забивке свай через грунт, подлежащий удалению при последующей откопке котлована, или через грунт дна реки величину необходимого отказа сваи следует определять исходя из несущей способности сваи с учетом сопротивления на боковой поверхности сваи на участке неудаленного или подверженного возможному размыву грунта.

Для определения несущей способности сваи при добивке необходимо брать действительную энергию удара, причем забивку свай дизель-молотом вести одиночными ударами без подачи топлива.

**Расчетные технические характеристики дизель-молотов:**

Тип Дизель-молотов	Вес ударной части (тс)	Диаметр цилиндра (см)	Площадь цилиндра м2	Рабочий ход	Наибольшая высота подъема ударной части, м
C-254	0.6	20	0.0314	0.38	1.77
C-222	1.2	25	0.0491	0.48	1.79
C-268	1.8	29	0.066	0.515	2.1
C-330	2.5	32	0.08	0.5	2.6
C-994 C-857	0.6	23.5	0.0434	0.28	3
C-995 C-858	1.2	30	0.0705	0.032	3
C-996 C-859	1.8	34.5	0.093	0.037	3
C-1047 C-949	2.5	40	0.126	0.37	3
C-1048 C-954	3.5	47	0.174	0.375	3
C-54 C-974	5	55	0.237	0.42	3
Ур-500	0.5	21	0.9346	0.27	2.27
Ур-250	1.25	30	0.0705	0.3	3.31

При расчете несущей способности сваи по данным погружения заполняется таблица справа:

Несущая способность свай по данным погружения

Тип расчета: 4 Контроль н.с по производственной забивке

Тип механизма: ☐ Подвесной или одиночного действия, ☐ Трубчатый дизель-молот, ☒ Штанговый, ☐ Дизельный при контрольной добивке штанговым молотом, ☐ Дизельный при контрольной добивке трубчатым молотом

Вибропогружатель с возмущающей силой (кН): ☐ 100, ☐ 200, ☐ 300, ☐ 400, ☐ 500, ☐ 600, ☐ 700, ☐ 800

Грунты под нижним концом свай (для вибропогружателя): 5 Суспензии пластичные, суффланы и глины тв.

Отказомерное оборудование: Упругий отказ: 0.00000, Остаточный отказ: 0.02500

Параметры молота: Масса молота или вибропогружателя (т): 4.00, Масса сваи и наголовника (т): 3.70, Масса подбавка (т): 1.00, Масса ударной части молота (т): 2.50, Факт. высота (м) падения ударн. части: 2.20, Габарит сваи (м): 0.30, Длина сваи (м): 9.00

Кнопки: [ДА], [НЕТ]

Результатами данного расчета являются несущая способность и расчетная нагрузка, допускаемая на сваю.

6.5. Определение вертикальной составляющей силы предельного равновесия

Для проведения расчетов необходимо заполнить таблицу справа:

Определение вертикальной составляющей предельной нагрузки на ...

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАГРУЗКИ, кН: 200

ВЕРТИКАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАГРУЗКИ, кН: 2000

УДЕЛЬНЫЙ ВЕС ГРУНТА НИЖЕ ПОДОШВЫ Ф-ТА, кН/м3: 16

УДЕЛЬНЫЙ ВЕС ГРУНТА ВЫШЕ ПОДОШВЫ Ф-ТА, кН/м3: 16

УГОЛ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ, град.: 18

УДЕЛЬНОЕ СЦЕПЛЕНИЕ, кПа: 4

ШИРИНА ФУНДАМЕНТА, м: 3.2

ДЛИНА ФУНДАМЕНТА, м: 10

ЭКСЦЕНТРИСИТЕТ ПРИЛОЖЕНИЯ НАГРУЗКИ Е_в, м: 0.05

ЭКСЦЕНТРИСИТЕТ ПРИЛОЖЕНИЯ НАГРУЗКИ Е_г, м: 0.05

ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТА, м: 0

Кнопки: [Принять], [Отменить]



6.6. Раздел головного меню “РЕЗУЛЬТАТЫ”

Пункт меню “Результаты” позволяет пользователю просматривать и выводить на печать результаты расчетов по программе. Справа представлены основные подпункты этого раздела меню:

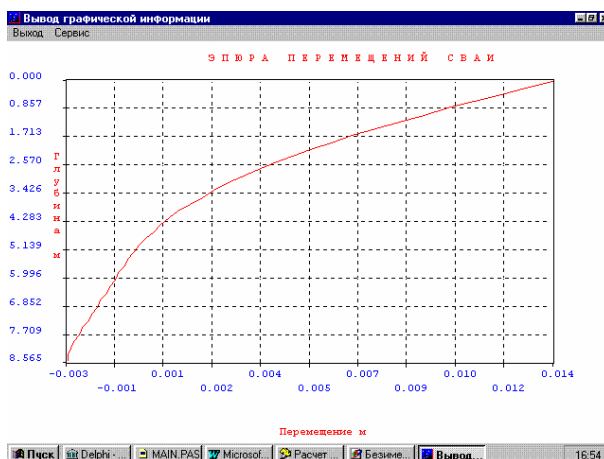
Эпюра напряжений для последнего расчета методом послойного суммирования
Эпюра напряжений к последнему расчету по методу угловых точек
 График статического зондирования
Загрузить данные об изгибающих моментах
Загрузить данные о давлении
 Эпюра перемещений для последнего расчета свай на гор. нагрузку
 Эпюра из. моментов для последнего расчета свай на гор. нагрузку
 Просмотр результатов в Internet explorer

Все пункты указанного раздела не требуют особых пояснений. С помощью Internet Explorer пользователь имеет возможность передать результаты расчета в какой-либо текстовый редактор, например Word. Порядок действий для выполнения указанной операции будет следующим:

1. Войти в подраздел меню «Правка», выполнить действие «выделить все»
2. Войти в подраздел меню «Правка», выполнить действие «Копировать»
3. Запустить на выполнение текстовый редактор.
4. Вставить файл из буфера обмена.

Общий вид графиков, получаемых с помощью программы **WINBASE**, представлен справа:

Также может быть просмотрена графическая информация по статическому зондированию. Если Вы хотите использовать полученную информацию при составлении отчета, например с использованием программы WORD, вы можете сохранить графическую информацию 16 цветного рисунка (*.bmp) и в дальнейшем использовать сохраненный рисунок при написании вашего отчета.





6.7. Работа с пиктографическим меню

Как уже было указано выше, пиктографическое меню (меню из кнопок с рисунками без надписи) служит для ускорения работы с программой без использования верхнего текстового меню. Кнопки размещены группами, которые совпадают с разделами текстового меню. Ниже приведены все основные управляющие элементы пиктографического меню и действия, которые выполняются при нажатии на кнопки:



1

1. Служит для завершения работы с программой (выход из программы).



2

3

4

5

6

7

8

2. Расчет несущей способности забивных свай.

3. Расчет несущей способности буровых свай.
4. Расчет осадок фундаментов методом послойного суммирования.
5. Расчет осадок фундаментов методом послойного суммирования с учетом взаимного влияния (метод угловых точек).
6. Расчет осадок фундаментов методом линейно-деформированного слоя.
7. Расчет свай на горизонтальную нагрузку.
8. Определение величины расчетного сопротивления.



9

10

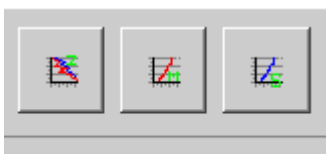
11

12

13

9. Расчет несущей способности свай по результатам статического зондирования.
10. Расчет осадок одиночных свай.
11. Расчет осадок ленточных свайных фундаментов.
12. Расчет несущей способности свай по данным забивки.

13. Определение вертикальной составляющей силы предельного равновесия.



14

15

16

14. Просмотр протокола расчета.
15. Просмотр графика статического зондирования.
16. Просмотр эпюры моментов для расчета свай на горизонтальную нагрузку



(17)

17. Просмотр эпюры перемещений для расчета свай на горизонтальную нагрузку.
17. Получение справочной информации.



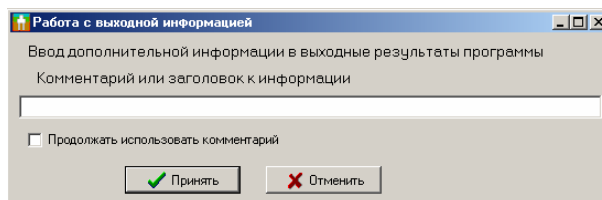
7. РАБОТА С ВЫХОДНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ.

С помощью пакета прикладных программ **WINBASE** может проводиться достаточно большое количество расчетов. При этом, вся выходная информация по требованию пользователя может быть записана в файл результатов !Ful_rez.htm (расширение «out» используется программой для всех файлов, содержащих результаты расчета). В файл результатов заносится следующая информация:

- Информация по физико-механическим свойствам грунтов.
- Информация по сооружению.
- Информация по расчетам несущей способности свай.
- Информация по расчету осадок методом послойного суммирования.
- Информация по расчету фундаментов методом послойного суммирования с учетом влияния других фундаментов.
- Информация по расчету осадок фундаментов методом линейно-деформированного слоя.
- Расчет свай на горизонтальную нагрузку.
- Расчеты несущей способности свай по данным статического зондирования.
- Расчет осадок одиночных свай.
- Расчет осадок ленточных свайных фундаментов.
- Расчет несущей способности свай по данным погружения.

После проведения расчета пользователь имеет возможность записать результаты в выходной файл. Для этого следует нажать на клавишу «Принять». Помещаемая в файл информация может быть дополнительно снабжена заголовком. Для этого надо просто поместить ее в строку-редактор. Если оставить строку пустой (по умолчанию), то информация в файл дописываться не будет.

Под строкой-редактором находится выборное поле. Если его пометить, то информация, набранная в указанной строке, будет оставаться в окне редактора при всех запросах о записи информации в файл.





8. РАЗДЕЛ «РАСШИРЕНИЯ»

Пакет прикладных программ **WINBASE** по желанию пользователя может быть дополнен тем или иным программным модулем. Пункты этого раздела являются Bonus приложениями, т.е. оплата за программное обеспечение этого раздела не производится.

На 28.01.2004 г. могут проводиться следующие виды расчетов:

1. Расчет армирования буронабивных свай.
2. Построение эпюры давления по подошве фундамента.
3. Определение напряжений по подошве фундамента при действии изгибающих моментов в двух направлениях

8.1. Расчет армирования буронабивных свай.

Для расчетов армирования буронабивной сваи необходимо заполнить следующую форму:

После проведения расчетов будет определена требуемая площадь арматуры, необходимая для восприятия нагрузок, действующих на сваю.

Расчет армирования буровых свай

Вертикальная нагрузка на сваю (кН) 10
Максимальная величина момента (кН*м) 1400.00
Диаметр сваи (м) 0.7500
Величина защитного слоя бетона 0.07

Класс арматуры A-III
Класс бетона B-25

Принять Отменить

8.2. Построение эпюры давления по подошве фундамента.

При построении эпюры моментов принято следующее правило знаков - если изгибающий момент действует вдоль короткая сторона фундамента, момент принимается со знаком «+», а если он действует вдоль длинной стороны фундамента, то момент принимается со знаком «-»

В результате расчета может быть получена следующая информация:

1. Величина максимального давления под подошвой фундамента.
2. Величина минимального давления под подошвой фундамента.
3. Величина давления на расстоянии X от грани фундамента.
4. Величина расчетного сопротивления грунта основания R.

Эпюра давления по подошве фундамента

Габариты фундамента:
Длина фундамента (м) 2.00
Ширина фундамента (м) 5.00
Расстояние X (м) 0.00

Принять Отменить

Определение давления на расстоянии X от грани фундамента производится при расстоянии X, отличным от 0.

8.3. Определение напряжений по подошве фундамента при действии изгибающих моментов в двух направлениях.

Данный расчет не требует особых пояснений. Необходимо заполнить следующую форму:

Напряжения в двух направлениях

N (кН) 1000
a (м) 2
b (м) 2
 γ_m кН/м³ 16
h_f (м) 2
M_x (кН*м) 30
M_y (кН*м) 30
Q_x (кН) 10.00
Q_y (кН) 10.00
h₁ (м) 2.00

Принять Отменить



9. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ

Пример 1.

Требуется определить частное значение предельного сопротивления забивной сваи (F_u) сечением 30х30 см в точке зондирования. Используется зонд первого типа. Величины среднего значения предельного сопротивления грунта и среднее значение удельного сопротивления грунта по боковой поверхности сваи, погруженной в глинистые грунты, приведены в Таблице:

Глубина (м)	q_s	P_Q (кН)
1	2500	2,24
2	2500	8,96
3	2500	20,16
4	2500	35,84
5	2500	56
6	2500	80,64

Среднее значение предельного сопротивления грунта на боковой поверхности

свай: $f_s = \frac{P_Q}{h \cdot u_s}$ где $u_s = \pi \cdot 0.0356 = 0.112 \text{ м}$ -

-периметр поперечного сечения зонда.

Сопротивление грунта по боковой поверхности определяется для зондов первого типа по формуле (27): $f = \beta_2 f_s$

Глубина (м)	P_Q (кН)	F_s (кПа)	β_2	f (кПа)
1	2,24	20	1,5	30
2	8,96	40	1	40
3	20,16	60	0,75	45
4	35,84	80	0,6	48
5	56	100	0,5	50
6	80,64	120	0,4	48

Предельное сопротивление грунта под нижним концом забивной сваи R_s определяется по формуле: $R_s = \beta_1 \cdot q_s$

Если $q_s = 2500 \text{ кПа}$, тогда $\beta_1 = 0.8$ и $R_s = 2500 \cdot 0.8 = 2000 \text{ кПа}$

Частное значение предельного сопротивления забивной сваи в точке зондирования F_u определяется по формуле: $F_u = R_s A + fhu$

Для сваи длиной 2 метра	$2000 \cdot 0,09 + 40 \cdot 2 \cdot 1,2 = 276 \text{ кН}$
Для сваи длиной 3 метра	$2000 \cdot 0,09 + 45 \cdot 2 \cdot 1,2 = 342 \text{ кН}$
Для сваи длиной 4 метра	$2000 \cdot 0,09 + 48 \cdot 2 \cdot 1,2 = 410.4 \text{ кН}$
Для сваи длиной 5 метров	$2000 \cdot 0,09 + 48 \cdot 2 \cdot 1,2 = 480 \text{ кН}$
Для сваи длиной 6 метров	$2000 \cdot 0,09 + 48 \cdot 2 \cdot 1,2 = 525,6 \text{ кН}$

Частное значение предельного сопротивления забивной сваи в точке зондирования на выдергивающую нагрузку F_{uu} определяется по формуле: $F_{uu} = fhu\gamma_c$

Для сваи длиной 2 метра	$40 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 0.6 = 57.6 \text{ кН}$
Для сваи длиной 3 метра	$45 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 0.6 = 97.2 \text{ кН}$
Для сваи длиной 4 метра	$48 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 0.8 = 184.32 \text{ кН}$
Для сваи длиной 5 метров	$48 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 0.8 = 240 \text{ кН}$
Для сваи длиной 6 метров	$48 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 0.8 = 276.48 \text{ кН}$



Результаты расчета по программе **WINBASE**:

РАСЧЕТ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАИ ПО ДАННЫМ СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
WINBASE 2.62 (ZOND)

Организация- разработчик: "ИКЦ ПФ"
тел 170-28-26, факс 170-27-25, e-mail eccpf@m9.ru

Пользователь: ГУП НИИОСП им.Герсевича

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Наименование объекта: Наименование объекта

Точка зондирования :Номер точки

Используется зонд 1-го типа

Используются забивные сваи

Длина стороны сваи : 0.30

Глубина (м)	Qs (кПа)	Pq (кН)	Тип грунта
0.00	0.00	0.00	Глинистый грунт
1.00	2500.00	2.24	Глинистый грунт
2.00	2500.00	8.96	Глинистый грунт
3.00	2500.00	20.16	Глинистый грунт
4.00	2500.00	35.84	Глинистый грунт
5.00	2500.00	56.00	Глинистый грунт
6.00	2500.00	80.64	Глинистый грунт

Наименование объекта строительства:

Наименование объекта

Номер точки зондирования:Номер точки

Тип зондирующей установки-1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И РАСЧЕТНОЙ
НАГРУЗКИ ДОПУСКАЕМОЙ НА ЗАБИВНЫЕ СВАИ
ПО ДАННЫМ СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
С УЧЕТОМ п.п 4.5 СНиП 2.02.03-85

L (м)	Rs (кПа)	f (кПа)	Fu (кН)	Fuu (кН)	N (кН)	Nu (кН)
0.50	1705.35	15.00	162.48	5.40	129.98	4.32
1.00	1968.86	30.00	213.20	21.60	170.56	17.28
1.50	2000.00	35.00	243.00	37.80	194.40	30.24
2.00	2000.00	40.00	276.00	57.60	220.80	46.08
2.50	2000.00	42.50	307.50	76.50	246.00	61.20
3.00	2000.00	45.00	342.00	97.20	273.60	77.76
3.50	2000.00	46.50	375.30	117.18	300.24	93.74
4.00	2000.00	48.00	410.40	184.32	328.32	147.46
4.50	2000.00	49.00	444.60	211.68	355.68	169.34
5.00	2000.00	50.00	480.00	240.00	384.00	192.00
5.50	2000.00	49.00	503.40	258.72	402.72	206.98
6.00	2000.00	48.00	525.60	276.48	420.48	221.18

*** ПРИМЕЧАНИЕ *** Расчет для свай стороной 0.30 м



Пример 2.

Требуется определить частное значение предельного сопротивления забивной сваи в точке зондирования F_u . Используется зонд первого типа. Величины среднего значения предельного сопротивления грунта и среднее значение удельного сопротивления грунта по боковой поверхности сваи, погруженной в песчаные грунты, приведены в Таблице:

Глубина (м)	q_s	P_Q (кН)
1	2500	2,24
2	2500	8,96
3	2500	20,16
4	2500	35,84
5	2500	56
6	2500	80,64

Среднее значение предельного сопротивления грунта на боковой поверхности свай: $f_s = \frac{P_Q}{h \cdot u_s}$ где $u_s = \pi \cdot 0.0356 = 0.112$ м - периметр поперечного сечения зонда.

Сопротивление грунта по боковой поверхности определяется для зондов первого типа по формуле (27): $f = \beta_2 f_s$

Глубина (м)	P_Q (кН)	F_s (кПа)	β_2	f (кПа)
1	2,24	20	2,4	48
2	8,96	40	1,65	66
3	20,16	60	1,2	72
4	35,84	80	1,0	80
5	56	100	0,85	85
6	80,64	120	0,75	90

Предельное сопротивление грунта под нижним концом забивной сваи R_s определяется по формуле: $R_s = \beta_1 \cdot q_s$

Если $q_s = 2500$ кПа, тогда $\beta_1 = 0.8$ и $R_s = 2500 \cdot 0.8 = 2000$ кПа

Частное значение предельного сопротивления забивной сваи в точке зондирования F_u определяется по формуле: $F_u = R_s A + fhu$

Для сваи длиной 2 метра	$2000 \cdot 0,09 + 66 \cdot 2 \cdot 1,2 = 338,4$ кН
Для сваи длиной 3 метра	$2000 \cdot 0,09 + 72 \cdot 2 \cdot 1,2 = 439,2$ кН
Для сваи длиной 4 метра	$2000 \cdot 0,09 + 80 \cdot 2 \cdot 1,2 = 564$ кН
Для сваи длиной 5 метров	$2000 \cdot 0,09 + 85 \cdot 2 \cdot 1,2 = 690$ кН
Для сваи длиной 6 метров	$2000 \cdot 0,09 + 90 \cdot 2 \cdot 1,2 = 828$ кН

Частное значение предельного сопротивления забивной сваи в точке зондирования на выдергивающую нагрузку F_{uu} определяется по формуле: $F_{uu} = fhu \gamma_c$

Для сваи длиной 2 метра	$40 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 0.6 = 95.04$ кН
Для сваи длиной 3 метра	$45 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 0.6 = 155.52$ кН
Для сваи длиной 4 метра	$48 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 0.8 = 307.2$ кН
Для сваи длиной 5 метров	$48 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 0.8 = 408$ кН
Для сваи длиной 6 метров	$48 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 0.8 = 518.4$ кН



Результаты расчета по программе WINBASE:

РАСЧЕТ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАИ ПО ДАННЫМ СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

WINBASE 2.62 (ZOND)

Организация- разработчик: "ИКЦ ПФ"

тел 170-28-26, факс 170-27-25, e-mail eccpf@m9.ru

Пользователь: ГУП НИИОСП им.Герсевича

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Наименование объекта: Наименование объекта

Точка зондирования :Номер точки

Используется зонд 1-го типа

Используются забивные сваи

Длина стороны сваи : 0.30

Глубина (м)	Qs (кПа)	Pq (кН)	Тип грунта
0.00	0.00	0.00	Песчаный грунт
1.00	2500.00	2.24	Песчаный грунт
2.00	2500.00	8.96	Песчаный грунт
3.00	2500.00	20.16	Песчаный грунт
4.00	2500.00	35.84	Песчаный грунт
5.00	2500.00	56.00	Песчаный грунт
6.00	2500.00	80.64	Песчаный грунт

Наименование объекта строительства:

Наименование объекта

Номер точки зондирования:Номер точки

Тип зондирующей установки-1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И РАСЧЕТНОЙ
НАГРУЗКИ ДОПУСКАЕМОЙ НА ЗАБИВНЫЕ СВАИ
ПО ДАННЫМ СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
С УЧЕТОМ п.п 4.5 СНиП 2.02.03-85

L (м)	Rs (кПа)	f (кПа)	Fu (кН)	Fuu (кН)	N (кН)	Nu (кН)
0.50	1705.35	24.00	167.88	8.64	134.30	6.91
1.00	1968.86	48.00	234.79	34.56	187.84	27.65
1.50	2000.00	57.00	282.60	61.56	226.08	49.25
2.00	2000.00	66.00	338.40	95.04	270.72	76.03
2.50	2000.00	69.00	387.00	124.20	309.60	99.36
3.00	2000.00	72.00	439.20	155.52	351.36	124.42
3.50	2000.00	76.00	499.20	191.52	399.36	153.22
4.00	2000.00	80.00	564.00	230.40	451.20	185.76
4.50	2000.00	82.50	625.50	256.40	500.40	215.12
5.00	2000.00	85.00	690.00	288.00	552.00	246.40
5.50	2000.00	87.50	757.50	316.00	606.00	279.60
6.00	2000.00	90.00	828.00	345.60	662.40	314.72

*** ПРИМЕЧАНИЕ *** Расчет для свай стороной 0.30 м



Пример 3.

Провести расчет несущей способности свай по данным статического зондирования. Используются сваи сечением 30х30 см. Исходные данные для проведения расчетов представлены ниже:

Глубина (м)	q_s кПа	f_{si} кПа	Тип грунта
0.00	0.00	0.00	Глинистый грунт
0.20	0.00	0.00	Глинистый грунт
0.40	0.00	0.00	Глинистый грунт
0.60	0.00	0.00	Глинистый грунт
0.80	0.00	0.00	Глинистый грунт
1.00	0.00	0.00	Глинистый грунт
1.20	3500.00	155.00	Глинистый грунт
1.40	2300.00	133.00	Глинистый грунт
1.60	2100.00	83.00	Глинистый грунт
1.80	1800.00	77.00	Глинистый грунт
2.00	1700.00	68.00	Глинистый грунт
2.20	1900.00	58.00	Глинистый грунт
2.40	2100.00	65.00	Глинистый грунт
2.60	1900.00	60.00	Глинистый грунт
2.80	2000.00	57.00	Глинистый грунт
3.00	2200.00	67.00	Глинистый грунт
3.20	2400.00	101.00	Глинистый грунт
3.40	2500.00	134.00	Глинистый грунт
3.60	2500.00	143.00	Глинистый грунт
3.80	2800.00	139.00	Глинистый грунт
4.00	2600.00	144.00	Глинистый грунт
4.20	2300.00	135.00	Глинистый грунт
4.40	1800.00	114.00	Глинистый грунт
4.60	1800.00	93.00	Глинистый грунт
4.80	1600.00	89.00	Глинистый грунт
5.00	1600.00	72.00	Глинистый грунт
5.20	1600.00	57.00	Глинистый грунт
5.40	1600.00	53.00	Глинистый грунт
5.60	1600.00	52.00	Глинистый грунт
5.80	2100.00	59.00	Глинистый грунт
6.00	1600.00	51.00	Глинистый грунт
6.20	1800.00	43.00	Глинистый грунт
6.40	1800.00	43.00	Глинистый грунт
6.60	1700.00	45.00	Глинистый грунт
6.80	1800.00	44.00	Глинистый грунт
7.00	2000.00	46.00	Глинистый грунт
7.20	1900.00	46.00	Глинистый грунт
7.40	1800.00	48.00	Глинистый грунт
7.60	2300.00	44.00	Глинистый грунт
7.80	2800.00	69.00	Глинистый грунт
8.00	2900.00	108.00	Глинистый грунт
8.20	2500.00	100.00	Глинистый грунт
8.40	2500.00	90.00	Глинистый грунт
8.60	1900.00	84.00	Глинистый грунт
8.80	2300.00	62.00	Глинистый грунт
9.00	2900.00	61.00	Глинистый грунт
9.20	2100.00	56.00	Глинистый грунт
9.40	2100.00	46.00	Глинистый грунт
9.60	2500.00	49.00	Глинистый грунт
9.80	2500.00	42.00	Глинистый грунт
10.00	2300.00	43.00	Глинистый грунт
10.20	1600.00	41.00	Глинистый грунт
10.40	1600.00	43.00	Глинистый грунт

Требуется определить несущую способность свай длиной 6 метров.



Определяем среднюю величину q_s :

$$q_s = \frac{2100 + 1600 + 1800 \cdot 3 + 1700 + 2000 + 1900}{8} = 1837.5 \text{ кПа}$$

Предельное сопротивление грунта под нижним концом забивной сваи R_s определяется по формуле: $R_s = \beta_1 \cdot q_s$

Если $q_s = 1837.5$ кПа, тогда $\beta_1 = 0.844$ и $R_s = 1837.5 \cdot 0.844 = 1550.85$ кПа

При применении зондов II или III типа величина среднего значения сопротивления грунта по боковой поверхности свай в рассматриваемой точке

определяется по формуле: $f = \frac{\sum \beta_i f_{si} h_i}{h} = \frac{190,085}{6} = 31,68$ кПа

Расчет проводим в табличной форме:

Глубина (м)	f_{si} , кПа	β_i	h_i (м)	$\beta_i f_{si} h_i$ (кН/м)
1,2	155	0,3	0,2	9,3
1,4	133	0,3	0,2	7,98
1,6	83	0,44	0,2	7,304
1,8	77	0,47	0,2	7,238
2	68	0,54	0,2	7,344
2,2	58	0,615	0,2	7,134
2,4	65	0,56	0,2	7,28
2,6	60	0,6	0,2	7,2
2,8	57	0,62	0,2	7,068
3	67	0,55	0,2	7,37
3,2	101	0,395	0,2	7,979
3,4	134	0,3	0,2	8,04
3,6	143	0,3	0,2	8,58
3,8	139	0,3	0,2	8,34
4	144	0,3	0,2	8,64
4,2	135	0,3	0,2	8,1
4,4	114	0,33	0,2	7,524
4,6	93	0,42	0,2	7,812
4,8	89	0,43	0,2	7,654
5	72	0,51	0,2	7,344
5,2	57	0,62	0,2	7,068
5,4	53	0,65	0,2	6,89
5,6	52	0,66	0,2	6,864
5,8	59	0,61	0,2	7,198
6	51	0,67	0,2	6,834
$\sum \beta_i f_{si} h_i =$				190,085

Частное значение предельного сопротивления забивной сваи в точке зондирования F_u определяется по формуле:

$$F_u = R_s A + f h u$$

$$F_u = 1550.85 \cdot 0,09 + 31,68 \cdot 6 \cdot 1,2 = 367,6097 \text{ кН.}$$



Результаты расчетов по программе **WINBASE**:

РАСЧЕТ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАЙ ПО ДАННЫМ СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
WINBASE 2.62 (ZOND)

Организация- разработчик: "ИКЦ ПФ"
тел 170-28-26, факс 170-27-25, e-mail eccpf@m9.ru

Пользователь: ГУП НИИОСП им.Герсевича

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Наименование объекта: Наименование объекта

Точка зондирования :Номер точки

Используется зонд 2-го типа

Используются забивные сваи

Длина стороны сваи : 0.30

Глубина (м)	Qs (кПа)	fs (кПа)	Тип грунта
0.00	0.00	0.00	Глинистый грунт
0.20	0.00	0.00	Глинистый грунт
0.40	0.00	0.00	Глинистый грунт
0.60	0.00	0.00	Глинистый грунт
0.80	0.00	0.00	Глинистый грунт
1.00	0.00	0.00	Глинистый грунт
1.20	3500.00	155.00	Глинистый грунт
1.40	2300.00	133.00	Глинистый грунт
1.60	2100.00	83.00	Глинистый грунт
1.80	1800.00	77.00	Глинистый грунт
2.00	1700.00	68.00	Глинистый грунт
2.20	1900.00	58.00	Глинистый грунт
2.40	2100.00	65.00	Глинистый грунт
2.60	1900.00	60.00	Глинистый грунт
2.80	2000.00	57.00	Глинистый грунт
3.00	2200.00	67.00	Глинистый грунт
3.20	2400.00	101.00	Глинистый грунт
3.40	2500.00	134.00	Глинистый грунт
3.60	2500.00	143.00	Глинистый грунт
3.80	2800.00	139.00	Глинистый грунт
4.00	2600.00	144.00	Глинистый грунт
4.20	2300.00	135.00	Глинистый грунт
4.40	1800.00	114.00	Глинистый грунт
4.60	1800.00	93.00	Глинистый грунт
4.80	1600.00	89.00	Глинистый грунт
5.00	1600.00	72.00	Глинистый грунт
5.20	1600.00	57.00	Глинистый грунт
5.40	1600.00	53.00	Глинистый грунт
5.60	1600.00	52.00	Глинистый грунт
5.80	2100.00	59.00	Глинистый грунт
6.00	1600.00	51.00	Глинистый грунт
6.20	1800.00	43.00	Глинистый грунт
6.40	1800.00	43.00	Глинистый грунт
6.60	1700.00	45.00	Глинистый грунт
6.80	1800.00	44.00	Глинистый грунт
7.00	2000.00	46.00	Глинистый грунт
7.20	1900.00	46.00	Глинистый грунт
7.40	1800.00	48.00	Глинистый грунт
7.60	2300.00	44.00	Глинистый грунт
7.80	2800.00	69.00	Глинистый грунт
8.00	2900.00	108.00	Глинистый грунт
8.20	2500.00	100.00	Глинистый грунт
8.40	2500.00	90.00	Глинистый грунт
8.60	1900.00	84.00	Глинистый грунт
8.80	2300.00	62.00	Глинистый грунт
9.00	2900.00	61.00	Глинистый грунт
9.20	2100.00	56.00	Глинистый грунт
9.40	2100.00	46.00	Глинистый грунт
9.60	2500.00	49.00	Глинистый грунт
9.80	2500.00	42.00	Глинистый грунт
10.00	2300.00	43.00	Глинистый грунт
10.20	1600.00	41.00	Глинистый грунт
10.40	1600.00	43.00	Глинистый грунт
0.00	0.00	0.00	Песчаный грунт



Наименование объекта строительства:
Наименование объекта
Номер точки зондирования:Номер точки
Тип зондирующей установки-2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И РАСЧЕТНОЙ
НАГРУЗКИ ДОПУСКАЕМОЙ НА ЗАБИВНЫЕ СВАИ
ПО ДАННЫМ СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
С УЧЕТОМ п.п 4.5 СНиП 2.02.03-85

L (м)	Rs (кПа)	f (кПа)	Fu (кН)	Fuu (кН)	N (кН)	Nu (кН)
0.50	990.35	0.00	89.13	0.00	71.31	0.00
1.00	1411.01	0.00	126.99	0.00	101.59	0.00
1.50	1712.32	13.87	179.07	8.99	143.25	7.19
2.00	1651.47	19.62	195.73	16.95	156.58	13.56
2.50	1827.07	22.90	233.12	24.73	186.50	19.78
3.00	1947.83	25.11	265.69	32.54	212.56	26.03
3.50	1866.54	27.31	282.70	41.29	226.16	33.04
4.00	1691.09	29.23	292.48	89.78	233.99	71.83
4.50	1457.60	30.31	294.85	104.75	235.88	83.80
5.00	1438.31	31.05	315.74	119.23	252.60	95.38
5.50	1476.03	31.40	340.07	132.62	272.05	106.10
6.00	1542.13	31.68	366.91	146.00	293.53	116.80
6.50	1620.44	31.66	392.82	158.07	314.26	126.46
7.00	1825.26	31.69	430.49	170.38	344.39	136.30
7.50	1895.32	31.75	456.33	182.88	365.07	146.31
8.00	2003.25	32.05	488.00	196.93	390.40	157.54
8.50	1903.50	32.44	502.23	211.78	401.78	169.43
9.00	1888.22	32.66	522.67	225.75	418.14	180.60
9.50	1689.93	32.72	525.09	238.72	420.07	190.97
10.00	1533.68	32.66	529.96	250.83	423.97	200.67

*** ПРИМЕЧАНИЕ *** Расчет для свай стороной 0.30 м