

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

RitPile



г. Москва 2011 г.
Фирма «РИТА»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ «RITPILE».....	2
2. УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ.....	3
3. РАБОТА С ПРОГРАММОЙ RITPILE.....	4
3.1. РАБОТА С ФАЙЛАМИ РАСЧЕТА.....	5
3.2. ВВОД ХАРАКТЕРИСТИК ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ	6
3.3. ВВОД ПАРАМЕТРОВ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КОЛОНОК.....	9
3.4. ВВОД ПАРАМЕТРОВ СВАЙ-РИТ.....	11
3.5. НАСТРОЙКА РАСЧЕТА И ПАРАМЕТРОВ ВВОДА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ. ...	15
3.6. ЗАПУСК ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТА	16
3.7. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И ПОЛУЧЕНИЕ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ РАСЧЕТА.....	17
4. ПРИМЕР РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА ПО ПРОГРАММЕ RITPILE	18
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА	24

1. Общие сведения о программе «RitPile»

Программа RitPile предназначена для определения несущей способности свай-РИТ по грунту, выполненную с использованием разрядно-импульсной технологии, в соответствии ТР 50-180-06 «Технические рекомендации по проектированию и устройству свайных фундаментов, выполняемых с использованием разрядно-импульсной технологии для зданий повышенной этажности (свай-РИТ)» и СП 50-102-2003 «Проектирование и устройство свайных фундаментов», а также с учетом многолетнего опыта и наработок фирмы «РИТА» в сфере устройства фундаментов с использованием свай-РИТ.

Программа RitPile производит расчет свай-РИТ по вдавливающей и по выдергивающей нагрузке с учетом возможного развития негативного трения грунта по боковой поверхности свай от осадки или просадки околосовайного грунта.

Программа RitPile предназначена для компьютеров, работающих под управлением Windows XP, Windows Vista, Windows 7.

Внимание:

При расчете свай-РИТ по настоящей программе принят способ изготовления свай-РИТ, защищенный патентами РФ №№ 2194822 и 2389849.

По результатам расчета, выполненного по программе RitPile, допускается изготавливать свай-РИТ способами, защищенными патентами РФ №№ 2194822 и 2389849.

2. Установка программы.

Программа **RitPile** имеет защиту от копирования и привязывается к серийному номеру жесткого диска Вашего компьютера.

Для регистрации программы необходимо сформировать запрос, на регистрацию воспользовавшись пунктом меню «Информация» и подпунктом «Регистрация» указав персональные данные и отправив их на почтовый ящик фирмы «РИТА» kb@rita.com.ru. (отправлять данные можно любым удобным для Вас способом).

Фирма «РИТА» на Ваш запрос направит вам файл лицензии **RitPileLic.dat**, который необходимо поместить в папку с исполняемым файлом программы.

В случае смены жесткого диска необходимо обновить лицензию.

При установке программа требует около 3 Мбайт свободного пространства на жестком диске.

Установка программы осуществляется запуском на выполнение файла **setup_RitPile.exe**, который находится в корневом каталоге.

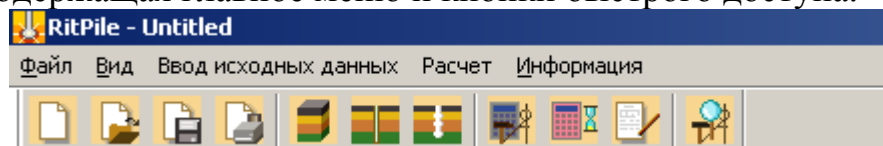
Установка инсталлятором является рекомендуемым типом установки. В указанном режиме имеется возможность определения директории, в которую будет устанавливаться программа (файл лицензии **RitPileLic.dat** необходимо поместить в эту директорию).

Необходимо выбрать кнопку «Далее», ознакомиться и принять лицензионное соглашение нажатием кнопки «Принять». Указать директорию установки программы нажатием кнопки «Обзор», если вы хотите самостоятельно выбрать директорию, в которую будет установлена программа. По умолчанию программа устанавливается на диск C:\ в директорию Program Files, где будет создана поддиректория RitPile.

Когда вы указали путь установки программы или оставили его по умолчанию, нажмите кнопку «Далее» для начала инсталляции, после завершения процесса копирования файлов, автоматически запустится окно программы. Затем необходимо перейти к процессу регистрации программы RitPile.

3. Работа с программой RitPile.

Для работы с программой RitPile следует запустить на выполнение командный файл **RitPile.exe**. Далее на экране появляется главная страница программы, содержащая главное меню и кнопки быстрого доступа.



Содержание пунктов главного меню и работа с ними подробно описана далее в данном руководстве пользователя.

Для ускорения выполнения пользователем отдельных функций программы на главную страницу вынесены следующие кнопки быстрого доступа:



- создать файл расчета;



- открыть файл расчета;



- сохранить файл расчета;



- выполнить печать расчетной схемы;



- ввод характеристик инженерно-геологических элементов;



- ввод параметров геологических колонок;



- ввод параметров свай-РИТ;



- настройка расчета;



- выполнение расчета;




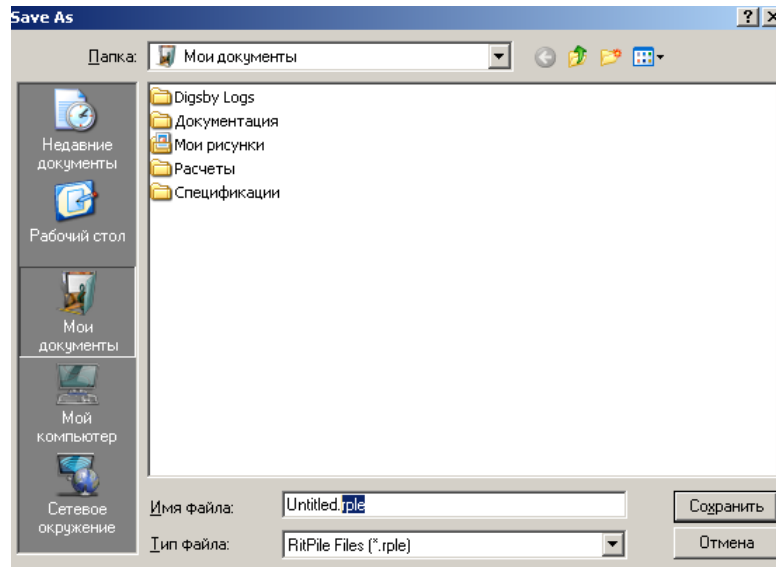
- генерация отчета;



- настройка отображения расчетной схемы.

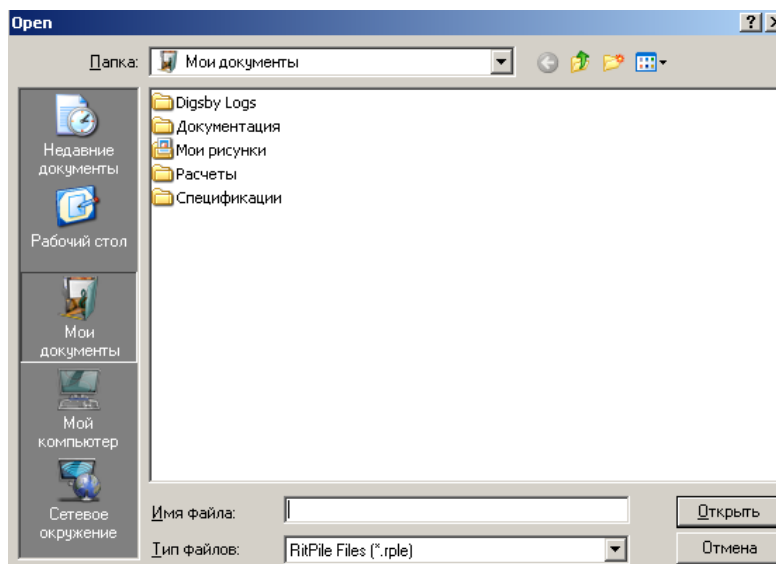
3.1. Работа с файлами расчета

Программа RitPile позволяет сохранять результаты расчетов (нажатие кнопки ) , с сохранением данных по инженерно-геологическим элементам, инженерно-геологических колонок и типов свай-РИТ.




Сохранение результатов расчета в файл с расширением ***.rple**.

При входе в пункт меню «Открыть файл» на мониторе появляется следующее окно:

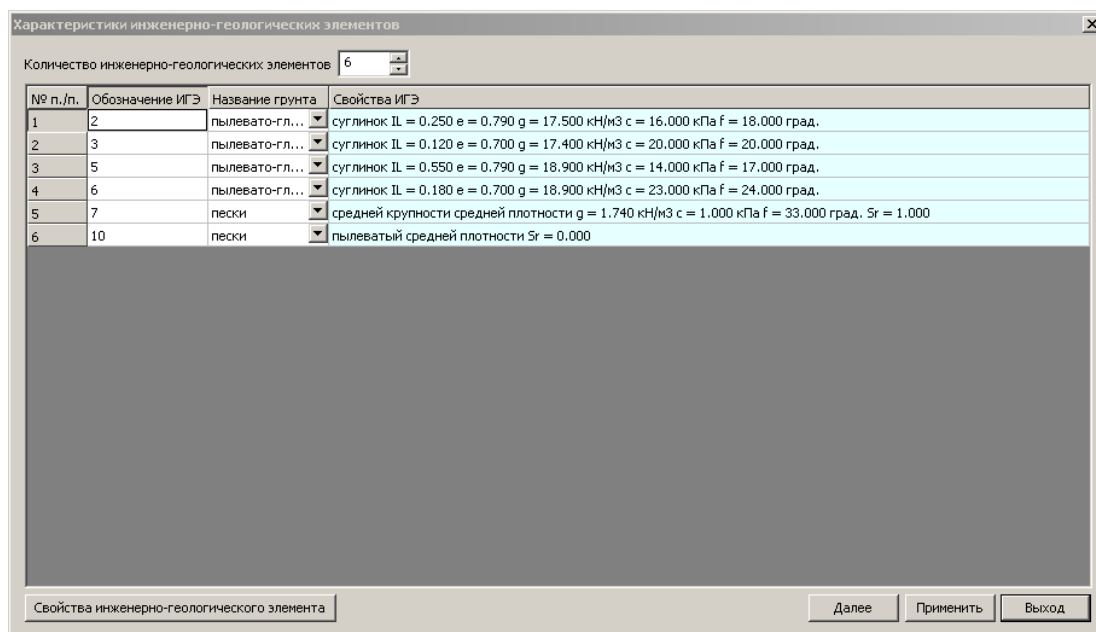


Открытие программы с сохраненными данными возможно двукратным нажатием левой клавишей мыши по стартующему сохраненному файлу задачи.

3.2. Ввод характеристик инженерно-геологических элементов

Для ввода характеристик инженерно-геологических элементов необходимо воспользоваться пунктом меню «Ввод исходных данных» и подпунктом «Ввод характеристик инженерно-геологических элементов», либо воспользоваться кнопкой  на панели инструментов.

При выполнении вышеуказанной команды будет вызвано следующее окно:



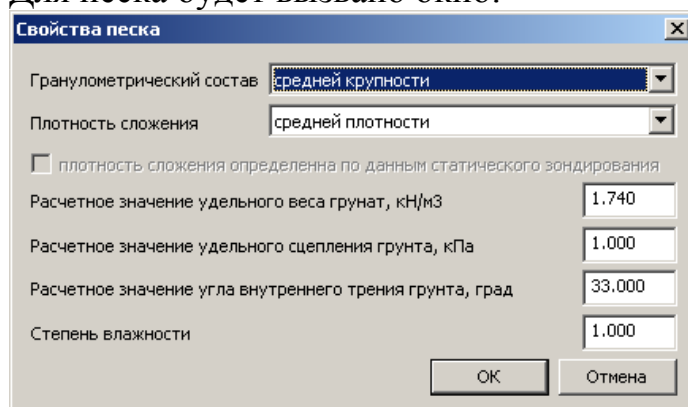
№ п./п.	Обозначение ИГЭ	Название грунта	Свойства ИГЭ
1	2	пылевато-гл...	суглинок $IL = 0.250$ $e = 0.790$ $g = 17.500$ kH/m^3 $c = 16.000$ kPa $f = 18.000$ град.
2	3	пылевато-гл...	суглинок $IL = 0.120$ $e = 0.700$ $g = 17.400$ kH/m^3 $c = 20.000$ kPa $f = 20.000$ град.
3	5	пылевато-гл...	суглинок $IL = 0.550$ $e = 0.790$ $g = 18.900$ kH/m^3 $c = 14.000$ kPa $f = 17.000$ град.
4	6	пылевато-гл...	суглинок $IL = 0.180$ $e = 0.700$ $g = 18.900$ kH/m^3 $c = 23.000$ kPa $f = 24.000$ град.
5	7	пески	средней крупности средней плотности $g = 1.740$ kH/m^3 $c = 1.000$ kPa $f = 33.000$ град. $Sr = 1.000$
6	10	пески	пылеватый средней плотности $Sr = 0.000$

В данном окне можно задать все инженерно-геологические элементы (ИГЭ), которые будут использованы в расчете и свойства ИГЭ.

Необходимо задать обозначение ИГЭ (согласно отчету об инженерно-геологических изысканиях), название грунта ИГЭ и свойства ИГЭ.

Для ввода свойств грунта для активного геологического элемента (фокус на строке с параметрами элемента) можно воспользоваться двойным кликом левой кнопки мыши (далее 2ЛКМ), либо кнопкой «Свойства инженерно-геологического элемента».

Для песка будет вызвано окно:



Свойства песка

Гранулометрический состав:

Плотность сложения:

плотность сложения определена по данным статического зондирования

Расчетное значение удельного веса грунат, kH/m^3 :

Расчетное значение удельного сцепления грунта, kPa :

Расчетное значение угла внутреннего трения грунта, град:

Степень влажности:

OK Отмена

Для пылевато-глинистого грунта будет вызвано окно:

В этих окнах рекомендуется задать все требуемые параметры геологических элементов.

Параметры также можно задавать выборочно.

Для песка обязательно необходимо указать гранулометрический состав и плотность сложения.

По гранулометрическому составу пески подразделяют согласно таблице [Б.10](#) ГОСТ 25100-95:

Разновидность грунтов	Размер зерен, частиц d , мм	Содержание зерен, частиц, % по массе
Пески:		
- гравелистый	> 2	> 25
- крупный	> 0,50	> 50
- средней крупности	> 0,25	> 50
- мелкий	> 0,10	≥ 75
- пылеватый	> 0,10	< 75

По коэффициенту пористости e пески подразделяют согласно таблице [Б.18](#) ГОСТ 25100-95:

Разновидность песков	Коэффициент пористости e		
	Пески гравелистые, крупные и средней крупности	Пески мелкие	Пески пылеватые
Плотный	< 0,55	< 0,60	< 0,60
Средней плотности	0,55 - 0,70	0,60 - 0,75	0,60 - 0,80
Рыхлый	> 0,70	> 0,75	> 0,80

Расчетные значения удельного веса грунта, удельного сцепления и угла внутреннего трения необходимы в случае, если данный слой песчаного грунта участвует в формировании негативного трения на боковой поверхности сваи от просадки околосовайного просадочного грунта.

Значение степени влажности необходимо для автоматического определения коэффициента уширения диаметра ствола сваи-РИТ при его разрядно-импульсной обработке.

По коэффициенту водонасыщения S_r крупнообломочные грунты и пески подразделяют согласно таблице [Б.17](#) ГОСТ 25100-95:

Разновидность грунтов	Коэффициент водонасыщения S_r , д. е.
Малой степени водонасыщения	0 - 0,50
Средней степени водонасыщения	0,50 - 0,80
Насыщенные водой	0,80 - 1,00

Для пылевато-глинистого грунта обязательно необходимо задать его тип, показатель консистенции, коэффициент пористости и число пластичности (только для супесей).

По показателю текучести I_L глинистые грунты подразделяют согласно таблице [Б.14](#) ГОСТ 25100-95:

Разновидность глинистых грунтов	Показатель текучести I_L
Супесь:	
- твердая	< 0
- пластичная	0 - 1
- текучая	> 1
Суглинки и глины:	
- твердые	< 0
- полутвердые	0 - 0,25
- тугопластичные	0,25 - 0,50
- мягкопластичные	0,50 - 0,75
- текучепластичные	0,75 - 1,00
- текучие	> 1,00


По числу пластичности I_p глинистые грунты подразделяют согласно таблице [Б.11](#) ГОСТ 25100-95:

Разновидность глинистых грунтов	Число пластичности
Супесь	1 - 7
Суглинок	7 - 17
Глина	> 17

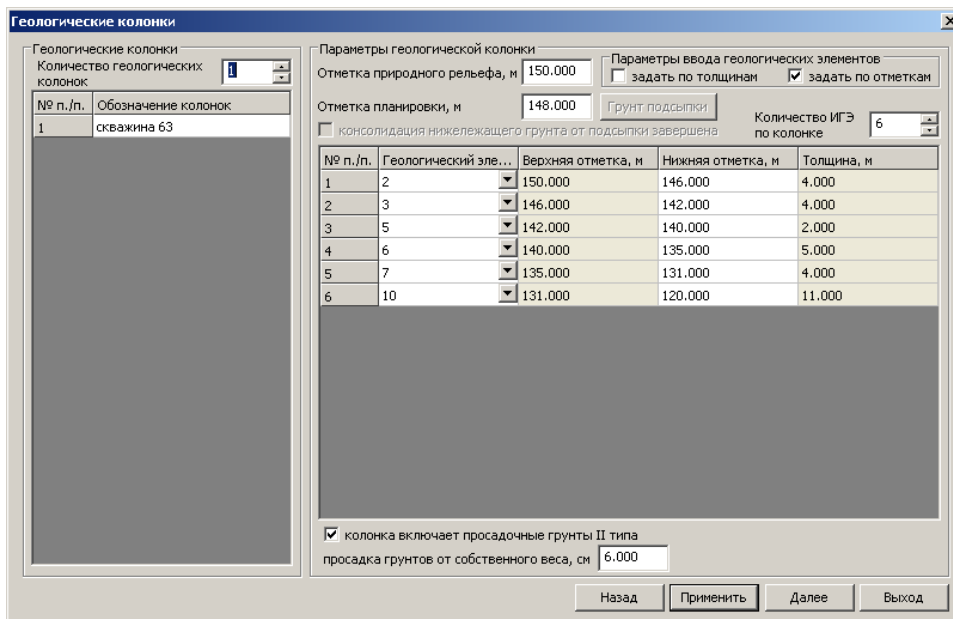
Расчетные значения удельного веса грунта, удельного сцепления и угла внутреннего трения необходимы в случае, если данный слой пылевато-глинистого грунта участвует в формировании негативного трения на боковой поверхности сваи от просадки околоствойного просадочного грунта.

Для насыпного и слабого биогенного грунта (торф, ил, сапрпель) ввод дополнительных параметров не требуется.

3.3. Ввод параметров геологических колонок

Для ввода информации о геологических колонках необходимо воспользоваться пунктом меню «Ввод исходных данных» и подпунктом «Ввод параметров геологических колонок», либо воспользоваться кнопкой  на панели инструментов.

При выполнении вышеуказанной команды будет вызвано следующее окно:

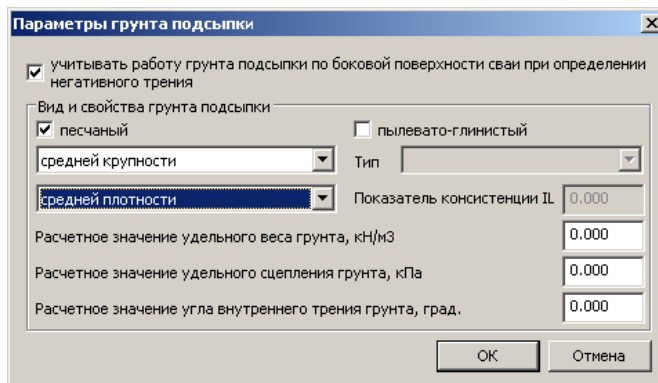


№ п.п.	Геологический элемент	Верхняя отметка, м	Нижняя отметка, м	Толщина, м
1	2	150.000	146.000	4.000
2	3	146.000	142.000	4.000
3	5	142.000	140.000	2.000
4	6	140.000	135.000	5.000
5	7	135.000	131.000	4.000
6	10	131.000	120.000	11.000

В данном окне необходимо задать число геологических колонок, обозначение для каждой колонки (согласно отчету об инженерно-геологических изысканиях), а также все параметры.

В качестве параметров геологической колонки необходимо задать отметку природного рельефа и отметку планировки, а также сформировать наполнение колонки ранее заданными ИГЭ.

Если планировка производится подсыпкой, которая участвует в формировании негативного трения на боковой поверхности сваи, необходимо указать тип грунта засыпки и его параметры, воспользовавшись кнопкой «Грунт подсыпки»




Соответственно расчетное значение удельного веса, удельного сцепления и угла внутреннего трения необходимо только в случае, если негативное трение формируется за счет просадки нижележащего околосвайного просадочного грунта.

Если планировка территории производится подсыпкой и в пределах длины сваи расположена прослойка слабого биогенного грунта толщиной более 30 см (торф, ил, сапрпель) и к началу момента строительства консолидация данной прослойки слабого грунта от подсыпки завершилась, необходимо это указать, поставив соответствующую галочку в окне «Геологические колонки». В противном случае будет произведено автоматическое определение и учет негативного трения от осадки данной прослойки слабого грунта.

Если геологическая колонка включает просадочные грунты II типа, просадка которых приводит к возникновению негативного трения на боковой поверхности сваи, это необходимо указать, поставив соответствующую галочку и указав просадку грунтов от собственного веса по геологической колонке.

3.4. Ввод параметров свай-РИТ

Для ввода информации о сваях-РИТ необходимо воспользоваться пунктом меню «Ввод исходных данных» и подпунктом «Ввод параметров свай-РИТ», либо воспользоваться кнопкой  на панели инструментов.

При выполнении вышеуказанной команды будет вызвано следующее окно:

Параметры свай-РИТ

Количество свай-РИТ: 7

№ п./п.	Обозначение свай
1	свая И1
2	свая И2
3	свая И3
4	свая И4
5	свая И5
6	свая И6
7	свая И7

Тип расчета:
 работа свай-РИТ на сжимающую нагрузку
 работа свай-РИТ на выдергивающую нагрузку

Геологическая привязка свай-РИТ:
 скважина 63

Высотная привязка свай-РИТ:
 отметка верха свай, м: 148.000
 отметка низа свай, м: 125.000

Поперечное сечение свай-РИТ:
 диаметр бурового инструмента, м: 0.320

Негативное трение грунта:
 учитывать негативное трение
 от просадочных грунтов
 отметка негативного трения грунта, м: 146.000
 предельно-допустимая осадка сооружения, см: 5.000

Коэффициенты уширений разрядно-импульсной обработки ствола и нижнего конца свай-РИТ:
 определить автоматически в соответствии ТР 50-180-06 задать вручную

Параметры ствола свай-РИТ:
 Верхняя отметка РИО ствола, м: 146.000
 учитывать сопротивление грунта на участке без РИО
 свая выполняется под глинистым раствором
 свая выполняется сухим способом

Кoeffициент условий работы грунта:
 автоматически задать вручную

Кoeffициенты уширений РИО ствола:
 Определить для выбранного слоя грунта

№ п./п.	Геологический э...	Толщина налож...	Условия изготов...	Кoeffициент ус...	Кoeffициент у...
1	2	2.000		0.600	1.000
2	3	4.000	РИО	1.300	1.100
3	5	2.000	РИО	1.300	1.200
4	6	5.000	РИО	1.300	1.100
5	7	4.000	РИО	1.300	1.800
6	10	6.000	РИО	1.300	1.400

Параметры нижнего конца свай-РИТ:
 Кoeffициент условий работы грунта: 1.300 Кoeffициент уширения: 1.400

Кoeffициент надежности свайного основания по ответственности здания: 0.850

Кoeffициент надежности: 1.400

В данном окне необходимо задать количество рассчитываемых свай-РИТ, обозначения для каждой свай-РИТ, тип работы (по вдавливающей либо по выдергивающей нагрузке), геологическую привязку (указав ранее заданную геологическую колонку ближайшую к рассчитываемой свае), высотную привязку (отметки верхнего и нижнего конца), диаметр бурового инструмента, верхнюю отметку, с которой будет произведена разрядно-импульсная обработка ствола, параметры работы и устройства ствола (путем ввода соответствующих коэффициентов условий работы и коэффициентов уширений в таблицу), параметры работы и устройства нижнего конца (путем ввода коэффициента условий работы и коэффициента уширения), указать

коэффициент надежности свайного основания по ответственности здания и коэффициент надежности при определении расчетной нагрузки.

При наличии негативного трения околосвайного грунта на боковой поверхности сваи-РИТ, необходимо это указать, определив отметку учета негативного трения и предельно-допустимую осадку сооружения, в фундаменте которого используется данная свая-РИТ (предельно допустимая осадка сооружения необходима только для негативного трения вызванного просадкой околосвайного просадочного грунта).

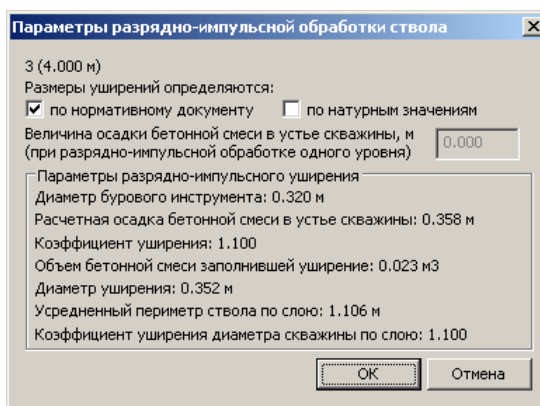
Участок сваи, который не подвергается разрядно-импульсной обработке, может по желанию автора расчета учитываться, либо не учитываться в расчете, за исключением случаев, когда присутствует негативное трение, заданное автором расчета, от просадки либо осадки околосвайного грунта. Для учета данного участка необходимо поставить соответствующую галочку «учитывать сопротивление грунта на участке без РИО» и указать способ устройства сваи-РИТ (с использованием глинистого раствора в качестве крепления стенок скважины либо без использования глинистого раствора – сухим способом). Данный участок рассчитывается как участок обычной буровой сваи с коэффициентами условий работы грунта принимаемыми по т.7.5 СП 50-102-2003 п.3 а) б). Настоятельно рекомендуется обращать внимание на учет данного участка ствола сваи-РИТ при наличии в пределах длины сваи прослойки слабого биогенного грунта и планировки территории подсыпкой и в зависимости от ситуации учитывать либо не учитывать данный участок, для недопущения безосновательного завышения несущей способности сваи-РИТ.

Параметры устройства и работы ствола сваи-РИТ по умолчанию определяются в табличной форме автоматически. В зависимости от введенных параметров сваи-РИТ программа определяет коэффициенты условий работы грунта на боковой поверхности сваи и коэффициенты уширений участков грунта подвергаемых разрядно-импульсной обработке.

Существует возможность задавать и определять вышеуказанные коэффициенты в ручном режиме. Необходимо это указать, поставив соответствующие галочки возле требуемого параметра («задать вручную»), например по результатам изготовления пробных свай-РИТ на данной строительной площадке.

Коэффициенты условий работы грунта на боковой поверхности сваи можно только задавать, а коэффициенты уширений можно задавать предварительно их вычислив с помощью вспомогательного модуля программы, вызываемого для активного участка грунта, соприкасающегося со свайей, 2ЛКМ либо кнопкой «>>>>».

При выполнении данной команды будет выведено следующее окно для активного участка грунта, подвергаемого разрядно-импульсной обработке.



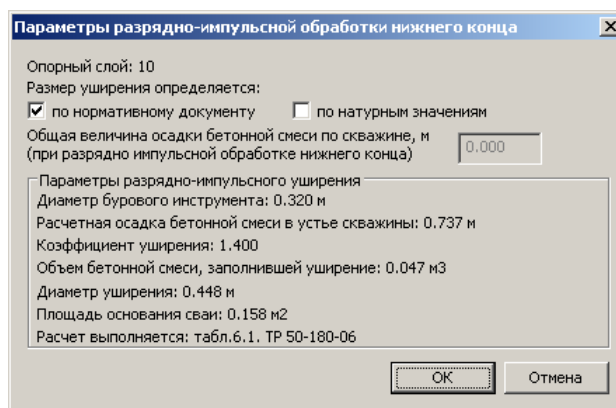
В данном окне можно вычислить параметры ствола сваи-РИТ при его разрядно-импульсной обработке.

Вычисления можно производить как по нормативному документу, так и по натурным результатам, полученным непосредственно при изготовлении сваи-РИТ путем контроля падения уровня бетонной смеси в устье скважины.

Параметры устройства и работы нижнего конца сваи-РИТ определяются путем ввода коэффициента условий работы грунта и коэффициента уширения.

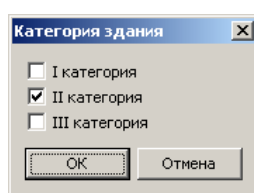
Коэффициент условий работы грунта автоматически задается по умолчанию с возможностью его редактирования.

Коэффициент уширения под нижним концом сваи-РИТ задается автоматически и его значение можно задать вручную либо определить с помощью вспомогательного модуля нажав кнопку «Определить». При выполнении данной команды будет выведено следующее окно для определения параметров нижнего конца сваи с учетом его разрядно-импульсной обработки:




Вычисления можно производить как по нормативному документу, так и по натурным результатам, полученным непосредственно при изготовлении сваи-РИТ путем контроля падения уровня бетонной смеси в устье скважины при обработке нижнего конца сваи.

Коэффициент надежности свайного основания по ответственности здания автоматически определяется как для зданий II категории ответственности. Его значение можно изменить как вручную, так и воспользовавшись кнопкой «Определить», соответственно указав в вызванном окне уровень надежности здания.

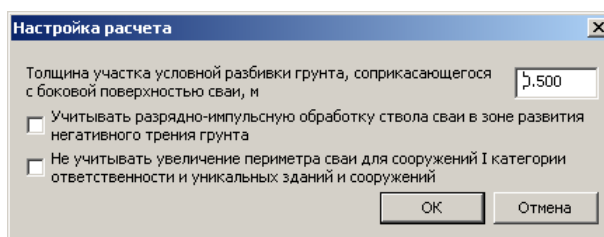


Коэффициент надежности при переходе от несущей способности к расчетной нагрузке, допускаемой на сваю по умолчанию равен 1,4 его значение необходимо изменить на 1,6 в случае, когда под колонну используется одна свая-РИТ и нагрузка, передаваемая от колонны на сваю составляет более 2500 кН.

3.5. Настройка расчета и параметров ввода исходных данных.

Для настройки параметров расчета и ввода исходных данных необходимо воспользоваться пунктом меню «Расчет» и подпунктом «Настройка расчета», либо воспользоваться кнопкой  на панели инструментов.

При выполнении вышеуказанной команды будет вызвано следующее окно:




В данном окне можно определить толщину разбивки околосвайного грунта соприкасающегося с боковой поверхностью сваи на элементарные однородные участки, задав их максимальную толщину (в пределах 2,0 м - 0,1 м). Рекомендуется задавать толщину разбиваемых слоев околосвайного грунта соответствующей шагу разрядно-импульсной обработки ствола сваи за время не более 40 минут и общего числа импульсов не более 400.

В этом окне можно разрешить задавать разрядно-импульсную обработку ствола сваи в пределах зоны развития негативного трения грунта заданного автором расчета.

Также в этом окне можно разрешить не учитывать при определении несущей способности сваи-РИТ увеличение периметра при разрядно-импульсной обработке для зданий и сооружений I категории ответственности и уникальных зданий и сооружений.

3.6. Запуск выполнения расчета


Для запуска расчета на выполнение необходимо воспользоваться пунктом меню «Расчет» и подпунктом «Выполнить расчет», либо воспользоваться кнопкой  на панели инструментов.

При выполнении данной команды будет выполнен расчет всех заданных типов свай-РИТ.

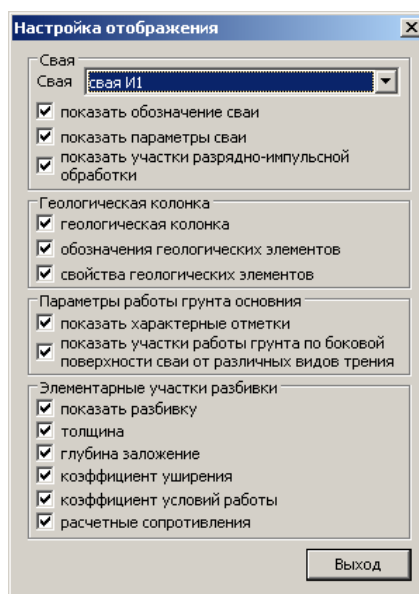
При наличии ошибок в задании исходных данных автор расчета будет проинформирован соответствующим сообщением об ошибке или неточности ввода исходных данных.


3.7. Визуализация и получение текстовой части расчета

Результаты расчета представлены в виде расчетной схемы на экране монитора, и текстовой части в формате *.rtf.

Расчетную схему, отображаемую на мониторе, можно вывести на печатающее устройство предварительно, в случае необходимости, произведя настройку отображения воспользовавшись пунктом меню «Вид» и подпунктом «Настройка отображения» либо воспользовавшись кнопкой  на панели инструментов.

При выполнении вышеуказанной команды будет вызвано следующее окно:



Текстовую часть расчета можно получить в формате *.rtf сгенерировав и сохранив по указанному пути соответствующий документ с помощью пункта меню «Расчет» и подпунктом «Генерация отчета» либо воспользовавшись кнопкой  на панели инструментов.

Для чтения и внесения изменений в текстовую часть рекомендуется использовать Microsoft Word.

4. Пример результатов расчета по программе RitPile

Пример №3 ТР 50-180-06 (геологическая колонка скв. 1)	
Диаметр бурового инструмента: 0.300 м, Fd = 2738.457 кН, N = 1956.041 кН	
ИГЭ-1	
отметка для определения глубины заложения	
	ВЧО
	h = 0.300 м z = 5.150 м
ИГЭ-2	h = 2.000 м z = 6.300 м
	h = 2.000 м z = 8.300 м
ИГЭ-3	h = 0.200 м z = 9.400 м
	h = 1.000 м z = 10.000 м
ИГЭ-4	h = 2.000 м z = 11.500 м
	h = 1.200 м z = 13.100 м
ИГЭ-5	h = 2.000 м z = 14.700 м
	h = 0.800 м z = 16.100 м
ИГЭ-6	h = 2.000 м z = 17.500 м
	h = 1.000 м z = 19.000 м
ИГЭ-7	h = 1.200 м z = 20.100 м
ИГЭ-8	h = 2.000 м z = 21.700 м
	h = 0.800 м z = 23.100 м
ИГЭ-9	h = 2.000 м z = 24.500 м
	z = 25.500 м

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ НАГРУЗКИ ДОПУСКАЕМОЙ НА СВАЮ-РИТ (Пример №3 ТР 50-180-06)

Расчет действителен для свай-РИТ изготавливаемых по способам, защищенными патентами РФ на изобретения №2194822 и №2389849.

Расчет выполняется в соответствии ТР 50-180-06 "Технические рекомендации по проектированию и устройству свайных фундаментов, выполняемых с использованием разрядно-импульсной технологии для зданий повышенной этажности (свай-РИТ)", а также СП 50-102-2003 "Проектирование и устройство свайных фундаментов."

Расчет сваи производится на вдавливающую нагрузку.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Свая-РИТ рассчитывается по геологической колонке скв. 1, представленной следующими геологическими элементами:

Обозначение геологического элемента	Свойства геологического элемента
ИГЭ-1	глина показатель консистенции $IL = 0.200$ коэффициент пористости $e = 0.670$
ИГЭ-2	глина показатель консистенции $IL = 0.330$ коэффициент пористости $e = 0.520$
ИГЭ-3	песок мелкий рыхлый степень влажности $Sr = 0.650$
ИГЭ-4	глина показатель консистенции $IL = 0.280$ коэффициент пористости $e = 0.620$
ИГЭ-5	глина показатель консистенции $IL = 0.550$ коэффициент пористости $e = 0.580$
ИГЭ-6	песок средней крупности средней плотности степень влажности $Sr = 0.200$
ИГЭ-7	глина показатель консистенции $IL = 0.280$ коэффициент пористости $e = 0.610$
ИГЭ-8	песок пылеватый плотный

ИГЭ-9	степень влажности $Sr = 0.550$ песок средней крупности плотный степень влажности $Sr = 0.890$
Общее количество инженерно-геологических элементов - 9	

Отметка природного рельефа по геологической колонке 202.000 м

Выполняется планировка срезкой.

Отметка планировки 192.000 м

Глубина срезки грунта 10.000 м

Геологическая колонка

Обозначение геологического элемента	Толщина, м
ИГЭ-1	12.300
ИГЭ-2	4.200
ИГЭ-3	1.000
ИГЭ-4	3.200
ИГЭ-5	2.800
ИГЭ-6	3.000
ИГЭ-7	1.200
ИГЭ-8	2.800
ИГЭ-9	6.500

ПАРАМЕТРЫ СВАИ-РИТ

Верхняя отметка сваи 192.000 м

Нижняя отметка сваи 169.500 м

Длина сваи 22.500 м

Разрядно-импульсная обработка ствола сваи выполняется с отметки 190.000 м

Диаметр бурового инструмента 0.300 м

Свая боковой поверхностью соприкасается со следующими геологическими элементами:

Обозначение геологического элемента	Толщина наложения, м	Условия взаимодействия
ИГЭ-1	2.000	Работа сваи боковой поверхностью в расчете не учитывается
ИГЭ-1	0.300	Разрядно-импульсная обработка

		Коэффициент уширения диаметра 1.100 Коэффициент условий работы грунта 1.300
ИГЭ-2	4.200	Разрядно-импульсная обработка Коэффициент уширения диаметра 1.150 Коэффициент условий работы грунта 1.300
ИГЭ-3	1.000	Разрядно-импульсная обработка Коэффициент уширения диаметра 1.800 Коэффициент условий работы грунта 1.300
ИГЭ-4	3.200	Разрядно-импульсная обработка Коэффициент уширения диаметра 1.150 Коэффициент условий работы грунта 1.300
ИГЭ-5	2.800	Разрядно-импульсная обработка Коэффициент уширения диаметра 1.200 Коэффициент условий работы грунта 1.300
ИГЭ-6	3.000	Разрядно-импульсная обработка Коэффициент уширения диаметра 1.800 Коэффициент условий работы грунта 1.300
ИГЭ-7	1.200	Разрядно-импульсная обработка Коэффициент уширения диаметра 1.150 Коэффициент условий работы грунта 1.300
ИГЭ-8	2.800	Разрядно-импульсная обработка Коэффициент уширения диаметра 1.300 Коэффициент условий работы грунта 1.300
ИГЭ-9	2.000	Разрядно-импульсная обработка Коэффициент уширения диаметра 1.600 Коэффициент условий работы грунта 1.300

Опорным слоем для нижнего конца сваи является ИГЭ-9 песок средней крупности плотный

степень влажности $S_r = 0.890$

Нижний конец сваи подвергается разрядно-импульсной обработке.

Коэффициент уширения диаметра нижнего конца составляет 1.600

РАСЧЕТ

Определение работы грунта на боковой поверхности сваи

Грунты основания разбиваются на однородные участки толщиной не более 2.000 м

Свая работает на вдавливающую нагрузку в пределах глубины 20.500 м, с отметки 190.000 м до отметки 169.500 м

Обозначение геологического элемента	hi, м	zi, м	fi, кН/м ²	ki	ui, м	Несущая способность участка, кН
ИГЭ-1	0.300	5.150	56.300	1.300	1.037	22.764
ИГЭ-2	2.000	6.300	39.000	1.300	1.084	109.902
ИГЭ-2	2.000	8.300	40.955	1.300	1.084	115.412
ИГЭ-2	0.200	9.400	41.890	1.300	1.084	11.804
ИГЭ-3	1.000	10.000	34.000	1.300	1.696	74.984
ИГЭ-4	2.000	11.500	51.420	1.300	1.084	144.902
ИГЭ-4	1.200	13.100	53.148	1.300	1.084	89.863
ИГЭ-5	2.000	14.700	23.850	1.300	1.131	70.132
ИГЭ-5	0.800	16.100	24.250	1.300	1.131	28.523
ИГЭ-6	2.000	17.500	75.500	1.300	1.696	333.015
ИГЭ-6	1.000	19.000	77.600	1.300	1.696	171.139
ИГЭ-7	1.200	20.100	60.708	1.300	1.084	102.645
ИГЭ-8	2.000	21.700	54.626	1.300	1.225	174.015
ИГЭ-8	0.800	23.100	55.718	1.300	1.225	70.998
ИГЭ-9	2.000	24.500	110.890	1.300	1.508	434.767
Общая несущая способность по грунту						1954.865

Определение работы грунта под нижним концом сваи

Расчетная глубина заложения нижнего конца сваи 25.500 м

Коэффициент уширения диаметра нижнего конца составляет 1.600

Расчетная осадка бетонной смеси в устье скважины составляет 1.032 м

Площадь опирания на грунт 0.1810 м²

Коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи 1.300

Расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи 8320.000 кН/м²

Расчетное сопротивление определено по табл. 6.1 ТР 50-180-06

Несущая способность сваи по грунту по нижнему концу 1957.217 кН

Определение несущей способности сваи по грунту

Коэффициент условий работы сваи 1.000

Коэффициент надежности по ответственности здания 0.700

Несущая способность сваи по вдавливающей нагрузке по грунту $F_d = 2738.457$ кН

Определение расчетной нагрузки допускаемой на сваю

Коэффициент надежности 1.400

Расчетная вдавливающая нагрузка, допускаемая на сваю $N = 1956.041$ кН

Расчет выполнил

Использованная литература

1. ТР 50-180-06 «Технические рекомендации по проектированию и устройству свайных фундаментов, выполняемых с использованием разрядно-импульсной технологии для зданий повышенной этажности (сваи-РИТ)»
2. СП 50-102-2003 «Проектирование и устройство свайных фундаментов»
3. Патент РФ на изобретение № 2194822 «Способ изготовления геотехнического массива с регулируемой жесткостью». Патентовладелец: ООО «МПО РИТА».
4. Патент РФ на изобретение № 2389849 «Способ изготовления буронабивной сваи». Патентовладелец: ООО «МПО РИТА».