

Оглавление

| | |
|--|----|
| Список рисунков..... | 2 |
| Запуск плагина для QGis «Inclinometry calculator»..... | 3 |
| Способ расчета по «DxDy»..... | 4 |
| Способ расчета по «MD»..... | 7 |
| Расчет координат портов..... | 10 |

Список рисунков

| | |
|--|----|
| Рисунок 1 – Вид окна плагина..... | 3 |
| Рисунок 2 – Пример файла инклинометрии при расчете по $dx dy$ | 4 |
| Рисунок 3 – Порядок ввода данных при расчете по $dx dy$ | 5 |
| Рисунок 4 – Пример заполненных данных при расчете инклинометрии по $dx dy$ | 6 |
| Рисунок 5 – Пример полученных файлов при расчете инклинометрии по $dx dy$ | 6 |
| Рисунок 6 – Пример файла инклинометрии при расчете по MD..... | 7 |
| Рисунок 7 – Порядок ввода данных при расчете по MD..... | 8 |
| Рисунок 8 – Пример заполненных данных при расчете инклинометрии по MD..... | 9 |
| Рисунок 9 – Пример полученных файлов при расчете инклинометрии по MD..... | 9 |
| Рисунок 10 – Пример файла для расчета координат портов..... | 10 |
| Рисунок 11 – Пример заполненных данных для расчета координат портов..... | 10 |
| Рисунок 12 – Пример полученного файла при расчете координат портов..... | 11 |

Запуск плагина для QGIS «Inclinometry calculator»

Что бы запустить плагин пройдите по пути **Модули → Inclinometry calculator → Inclinometry calculator** (его требуется заранее установить).

Появится окно как на Рисунке 1.

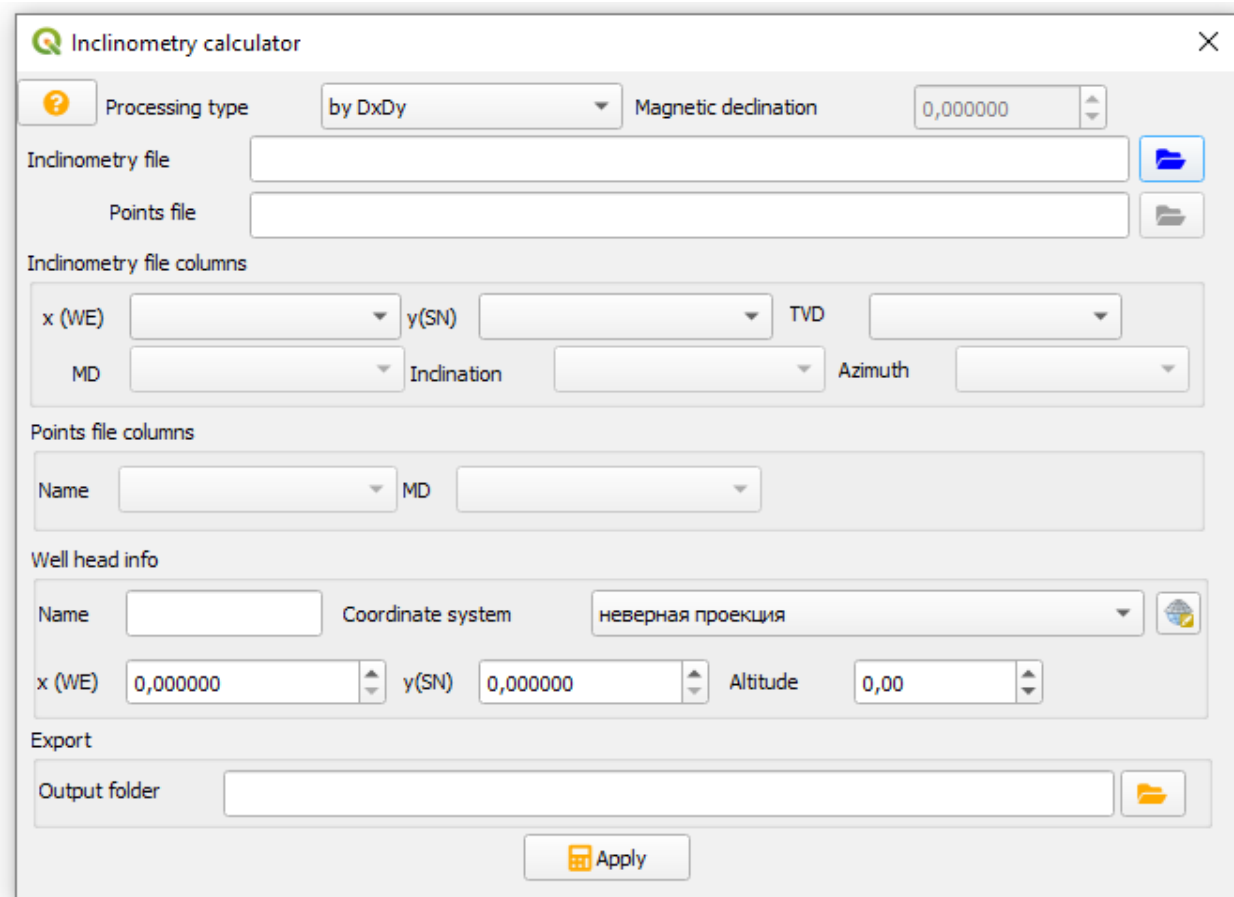


Рисунок 1 – Вид окна плагина «Inclinometry calculator»

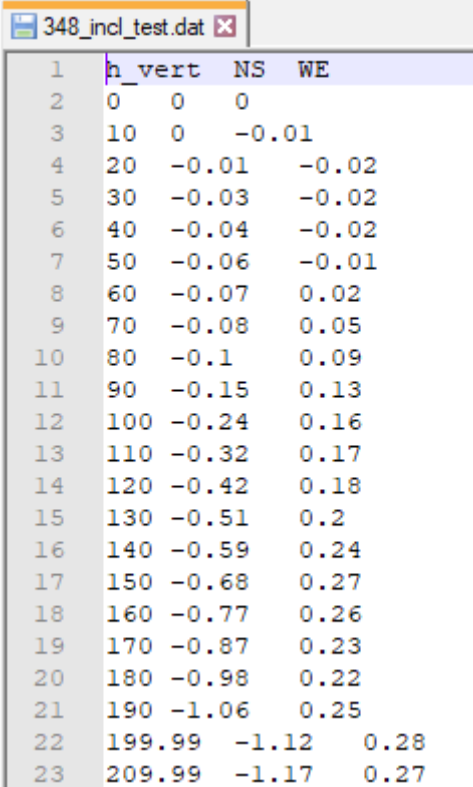
Плагин позволяет посчитать траекторию ствола скважины из данных инклинометрии *методом среднего угла*.

Можно посчитать 2-мя разными способами:

- 1) по «DxDy», т.е. по смещениям СЮ, ЗВ и вертикальной глубине от стола ротора;
- 2) по «MD», т.е. глубине по стволу, углу наклона и азимуту.

Способ расчета по «DxDy»

Для начала нужно сделать файл с данными инклинометрии в особом формате (*348_incl_test.dat*, рисунок 2). Там должны быть данные о смещениях на **Север/Юг (NS)** и **Запад/Восток (WE)**, а так же значения **Вертикальной глубины (TVD)** в колонках, разделенные между собой табуляцией. Разделителем целой и дробной части выступает точка «.». Значения смещений на Север и Восток берется со знаком «+», а на Юг и Запад со знаком «-». **Значение Вертикальной глубины равна**. Файл должен быть сохранен в формате **utf-8** с расширением ***.dat**. В файле не должно быть пустых строк. Могут быть и другие колонки (например глубина по стволу (MD), зенитный угол (Inkl), азимут (Azim)), их можно оставить.



| | h_vert | NS | WE |
|----|--------|-------|-------|
| 1 | | | |
| 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 10 | 0 | -0.01 |
| 4 | 20 | -0.01 | -0.02 |
| 5 | 30 | -0.03 | -0.02 |
| 6 | 40 | -0.04 | -0.02 |
| 7 | 50 | -0.06 | -0.01 |
| 8 | 60 | -0.07 | 0.02 |
| 9 | 70 | -0.08 | 0.05 |
| 10 | 80 | -0.1 | 0.09 |
| 11 | 90 | -0.15 | 0.13 |
| 12 | 100 | -0.24 | 0.16 |
| 13 | 110 | -0.32 | 0.17 |
| 14 | 120 | -0.42 | 0.18 |
| 15 | 130 | -0.51 | 0.2 |
| 16 | 140 | -0.59 | 0.24 |
| 17 | 150 | -0.68 | 0.27 |
| 18 | 160 | -0.77 | 0.26 |
| 19 | 170 | -0.87 | 0.23 |
| 20 | 180 | -0.98 | 0.22 |
| 21 | 190 | -1.06 | 0.25 |
| 22 | 199.99 | -1.12 | 0.28 |
| 23 | 209.99 | -1.17 | 0.27 |

Рисунок 2 – Пример файла инклинометрии при расчете по dxdu

Первым шагом расчета инклинометрии будет выбор типа расчета (по **DxDy** или по **MD**). В данном примере рассматриваем расчет по **DxDy**, поэтому его и выбираем в окне №1 (см. рисунки 3 и 4).

Далее нужно загрузить в плагин подготовленный файла инклинометрии (указать путь к файлу). Для этого нужно нажать на картинку в виде папки справа в окне № 2 и выбрать наш файл.

В окне № 3 выбираем из всплывающих окон смещения по x(WE), y(SN) и TVD – **WE**, **NS** и **h_vert** (это названия колонок в созданном файле инклинометрии) соответственно. Нужно помнить, что здесь X направлен на Восток, а Y – на Север вне

зависимости от системы координат (для примера, в СК Pulkovo 1942 (EPSG – 4284) X направлен на Север, а Y – на восток. Но при работе с плагином смещения на Восток мы вводим в колонку X, а смещения на Север – в колонку Y).

В окне № 4 вписываем имя скважины (эта надпись будет в названии файла, который мы получим по завершению).

В окне № 5 выбираем систему координат, в которой нужно получить выходной файл и в котором имеются координаты устья.

Рисунок 3 – Порядок ввода данных при расчете по dxdu

В окне № 6 вводим координаты устья в системе координат, которые выбрали в окне № 5. $x(WE)$ – долгота или направление на Восток, $y(SN)$ – широта или направление на Север, *Altitude* – альтитуда стола ротора (или высота, которая соответствует значению альтитуды при глубине по стволу (*MD*) равным 0).

В окне № 7 выбираем путь для сохранения выходного файла (выбираем папку, а не файл).

После заполнения всех нужных полей нажимаем кнопку « *Apply* ».

Рисунок 4 – Пример заполненных данных при расчете инклинометрии по dxdy

При правильном вводе данных в папке (который указали в окне № 7) появляются 7 файлов с результатами (6 – векторные файлы, 1 – текстовый) (рисунок 5). Полученный shp-файл автоматически подгружается в QGis.

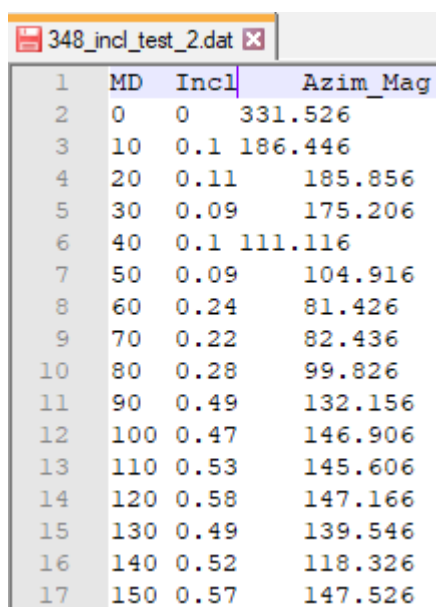
| Имя | Дата изменения | Тип | Размер |
|--------------------------|------------------|-------------------|--------|
| 348_dxdy_hor_trace.cpg | 17.03.2021 10:27 | Файл "CPG" | 1 KB |
| 348_dxdy_hor_trace.dbf | 17.03.2021 10:27 | Файл "DBF" | 1 KB |
| 348_dxdy_hor_trace.prj | 17.03.2021 10:27 | Файл "PRJ" | 1 KB |
| 348_dxdy_hor_trace.qpj | 17.03.2021 10:27 | Файл "QPJ" | 1 KB |
| 348_dxdy_hor_trace.shp | 17.03.2021 10:27 | Файл "SHP" | 6 KB |
| 348_dxdy_hor_trace.shx | 17.03.2021 10:27 | Файл "SHX" | 1 KB |
| 348_dxdy_inclination.dat | 17.03.2021 10:27 | Grapher Worksheet | 27 KB |

Рисунок 5 – Пример полученных файлов при расчете инклинометрии по dxdy

Способ расчета по «MD»

Рассмотрим способ № 2 (расчет инклинометрии по «MD», т.е. по глубине по стволу, зенитному углу и азимуту).

Для начала нужно сделать файл с данными инклинометрии в особом формате (рисунок 6) аналогично со способом № 1. Там должны быть данные о *Глубине по стволу (MD)*, *зенитному углу (Incl)* и *Азимуту (Azim)*. Азимут может быть истинный (географический) (*Azim True*) и магнитный (*Azim Mag*). Если в файле задан магнитный азимут, то нужно знать магнитное склонение (Magnetic Declination) для координат данной скважины.



| | MD | Incl | Azim_Mag |
|----|-----|------|----------|
| 1 | | | |
| 2 | 0 | 0 | 331.526 |
| 3 | 10 | 0.1 | 186.446 |
| 4 | 20 | 0.11 | 185.856 |
| 5 | 30 | 0.09 | 175.206 |
| 6 | 40 | 0.1 | 111.116 |
| 7 | 50 | 0.09 | 104.916 |
| 8 | 60 | 0.24 | 81.426 |
| 9 | 70 | 0.22 | 82.436 |
| 10 | 80 | 0.28 | 99.826 |
| 11 | 90 | 0.49 | 132.156 |
| 12 | 100 | 0.47 | 146.906 |
| 13 | 110 | 0.53 | 145.606 |
| 14 | 120 | 0.58 | 147.166 |
| 15 | 130 | 0.49 | 139.546 |
| 16 | 140 | 0.52 | 118.326 |
| 17 | 150 | 0.57 | 147.526 |

Рисунок 6 – Пример файла инклинометрии при расчете по MD

Рисунок 7 – Порядок ввода данных при расчете по MD

В окне № 1 (рисунок 7) выбираем метод расчета « *by MD* ».

В окне № 2 выбираем ранее подготовленный файл (*348_incl_test_2.dat*).

В окне № 3 выбираем соответственно *MD* – Глубина по стволу, *Inclinatio* – угол наклона, *Azimuth* – азимут. Если азимут задается истинный, то в окне № 4 вводим « 0 », если магнитный, то – магнитное склонение, которое можно найти в файле инклинометрии от заказчика.

В окне № 5 вводим название скважины (можно добавить приписку *_MD*).

В окне № 6 выбираем систему координат, в которой мы хотим получить выходной файл, и в котором у нас имеются координаты устья.

В окне № 7 вводим координаты устья в системе координат, которые выбрали в окне № 6. *x(WE)* – долгота или направление на Восток, *y(SN)* – широта или направление на Север, *Altitude* – альтитуда стола ротора (или высота, которая соответствует значению альтитуды при глубине по стволу (*MD*) равным 0).

В окне № 8 выбираем путь для сохранения выходного файла (выбираем папку, а не файл).

После заполнения всех нужных полей нажимаем кнопку « *Apply* ».

Рисунок 8 – Пример заполненных данных при расчете инклинометрии по MD

При правильном вводе данных окон в папке (который указали в окне № 8) появляются 7 файлов (6 – векторные файлы для QGis, 1 – текстовый) с результатами (рисунок 9). Полученный shp-файл автоматически подгружается в QGis. В текстовом файле появляются колонки с Вертикальной глубиной и Абсолютной отметкой.

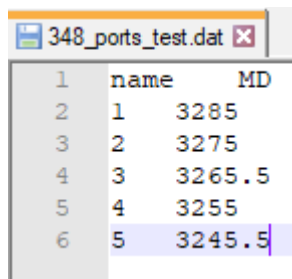
| Имя | Дата изменения | Тип | Размер |
|------------------------|------------------|-------------------|--------|
| 348_MD_hor_trace.cpg | 17.03.2021 12:11 | Файл "CPG" | 1 KB |
| 348_MD_hor_trace.dbf | 17.03.2021 12:11 | Файл "DBF" | 1 KB |
| 348_MD_hor_trace.prj | 17.03.2021 12:11 | Файл "PRJ" | 1 KB |
| 348_MD_hor_trace.qpj | 17.03.2021 12:11 | Файл "QPJ" | 1 KB |
| 348_MD_hor_trace.shp | 17.03.2021 12:11 | Файл "SHP" | 6 KB |
| 348_MD_hor_trace.shx | 17.03.2021 12:11 | Файл "SHX" | 1 KB |
| 348_MD_inclination.dat | 17.03.2021 12:11 | Grapher Worksheet | 29 KB |

Рисунок 9 – Пример полученных файлов при расчете инклинометрии по MD

Результаты при расчете инклинометрии по «MD» и по «dxdu» будут отличаться незначительно. При более сильных различиях рекомендуется брать «за правду» вычисления по dxdu.

Расчет координат портов

Расчет координат портов делается параллельно с расчетом инклинометрии методом по «MD». Это означает, что нужно создать файл для расчета инклинометрии (см. главу *Способ расчета по «MD»*), знать координаты устья, магнитное склонение при необходимости, а так же создать текстовый файл с колонкой с названием порта (например, № или кровля/подошва) и глубиной по стволу (см. рисунок 10).



| | name | MD |
|---|------|--------|
| 1 | 1 | 3285 |
| 2 | 2 | 3275 |
| 3 | 3 | 3265.5 |
| 4 | 4 | 3255 |
| 5 | 5 | 3245.5 |

Рисунок 10 – Пример файла для расчета координат портов

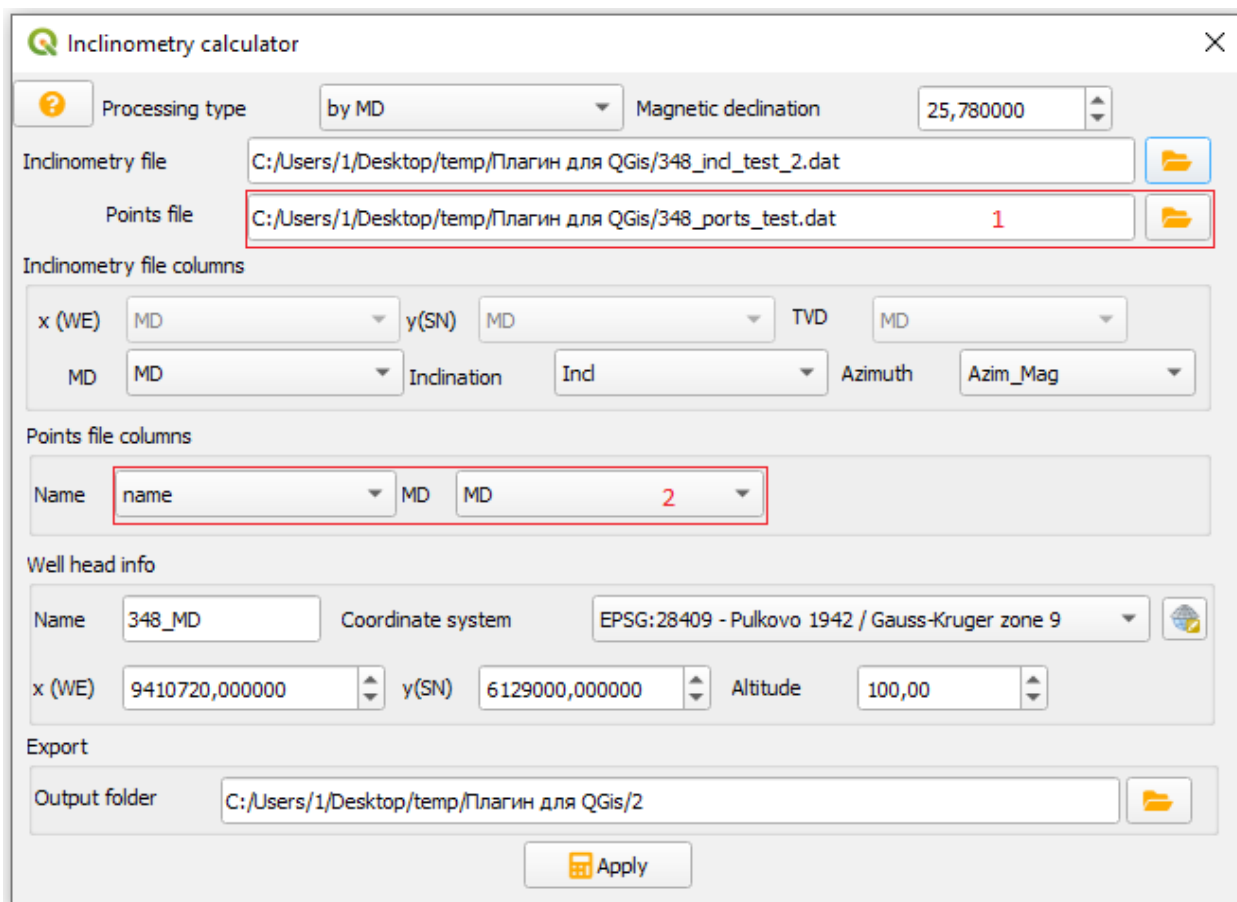


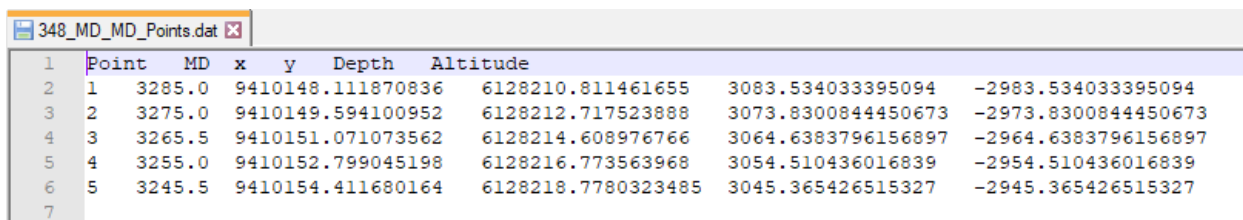
Рисунок 11 – Пример заполненных данных для расчета координат портов

При расчете координат портов к *алгоритму расчета инклинометрии методом по «MD»* добавляются еще 2 окна (рисунок 11).

В окне № 1 нужно указать файл, содержащий название порта и глубину по стволу (в примере файл *348_ports_test.dat*).

В окне № 2 нужно выбрать соответствующие колонки имени (№) порта и глубины по стволу.

В результате получим дополнительно к 7 файлам (1 текстовый и 6 векторных) еще 1 текстовый файл с рассчитанными координатами портов (x, y, вертикальная и абсолютная глубины) (рисунок 12).



| | Point | MD | x | y | Depth | Altitude |
|---|-------|--------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 1 | 1 | 3285.0 | 9410148.111870836 | 6128210.811461655 | 3083.534033395094 | -2983.534033395094 |
| 2 | 2 | 3275.0 | 9410149.594100952 | 6128212.717523888 | 3073.8300844450673 | -2973.8300844450673 |
| 3 | 3 | 3265.5 | 9410151.071073562 | 6128214.608976766 | 3064.6383796156897 | -2964.6383796156897 |
| 4 | 4 | 3255.0 | 9410152.799045198 | 6128216.773563968 | 3054.510436016839 | -2954.510436016839 |
| 5 | 5 | 3245.5 | 9410154.411680164 | 6128218.7780323485 | 3045.365426515327 | -2945.365426515327 |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |

Рисунок 12 – Пример полученного файла при расчете координат портов