

GeoniCS Profile

НОВЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ
МАГИСТРАЛЬНЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ
В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ЛИНЕЙКЕ GeoniCS

С течением времени меняются поколения компьютеров и техники, методики выполнения работ и возможности программного обеспечения. Компьютеры становятся мощнее, программы дают возможность всё точнее и быстрее вы-

полнять поставленную задачу. В последнее время появилось множество программ, в том числе и для проектирования линейных трубопроводов. Однако эти программы работают с разными форматами данных. В результате проектировщику необходим большой набор дорого-

стоящих программных средств, что зачастую оказывается проблемой. Ее решает программный комплекс GeoniCS, который включает в себя всю технологическую цепочку – от изысканий до проектирования линейной части трубопроводов.

Сначала производится геодезическая съемка проектируемого участка. Данные съемки получают с электронных тахеометров в виде файлов различных форматов. В программе **GeoniCS Изыскания (RGS, RGS_PL)** имеется возможность считывать эти файлы. На рис. 1 представлен SDR-файл, созданный в тахеометре Sokkia.

В программе производится уравнивание планово-высотных сетей. Пример схемы этих сетей можно видеть на рис. 2.

На выходе получаем необходимые ведомости (рис. 3 и 4), в том числе:

- ведомость оценки точности;
- ведомости урванных измерений;
- ведомость урванных координат и урванных связей.

На выходе в программе GeoniCS Изыскания (RGS, RGS_PL) формируются RGD-файл урванных координат точек съемки. Распознавание точек произ-

```

OONMSDR33 V04-04.02 25-гЕВ-02 18:20 111111
10NNM1.POKLOMMAY 121111
06NM1.00000000
O1NM:SET500 V31-08 O137833SET500 V31-08 O1378331
O2TP St10.000 0.000 0.000 1.522 0.000
O3NM1.500
O9F1 St1 St5155.5647 89.59222 44.14056 0050 St
O3NM0.000
O9F1 St1 Rp364707.8310 93.26500 90.03972 0010 Rp
O3NM1.500
O9F1 St1 St298.6107 89.61056 134.71722 0050 St
O2TP St20.000 0.000 0.000 1.533 0050 St
O9F1 St2 St198.6040 90.42944 209.80250 0050 St
O9F1 St2 St399.7443 89.26194 267.52472 0050 St
O9F1 St2 146.751 91.12500 26.73694 1891 bordiur
O9F1 St2 243.050 91.08972 26.56250 1891 bordiur
O9F1 St2 341.489 91.05028 25.36500 1891 bordiur
O9F1 St2 441.457 90.93667 19.98667 9999
O9F1 St2 548.201 91.05889 41.16472 1891 bordiur
O9F1 St2 640.161 91.33833 44.09167 1891 bordiur
O9F1 St2 736.536 91.44111 47.55500 1891 bordiur
O9F1 St2 837.159 91.52861 53.61028 9999
O9F1 St2 948.038 90.92167 33.42028 1170 kolodec
O9F1 St2 1044.230 91.05889 32.67000 1170 kolodec
O9F1 St2 1146.743 91.12083 26.99111 1280 reshetka
O9F1 St2 1232.056 91.56694 48.73028 1070 kover
O9F1 St2 1346.830 90.96139 33.98361 3300
O9F1 St2 1438.118 91.12083 34.51167 3300
O9F1 St2 1537.918 91.00472 22.65194 3300
O9F1 St2 1634.654 91.33222 43.28694 3300
O9F1 St2 1730.160 91.45306 45.72778 3300
O9F1 St2 1832.471 91.63556 56.20972 3300
O9F1 St2 1926.399 92.14000 64.00167 1170 kolodec
O9F1 St2 2025.012 92.35139 65.01306 1170 kolodec
O9F1 St2 2125.336 92.19667 60.60194 1170 kolodec

```

Рис. 1. SDR-файл, созданный в тахеометре Sokkia

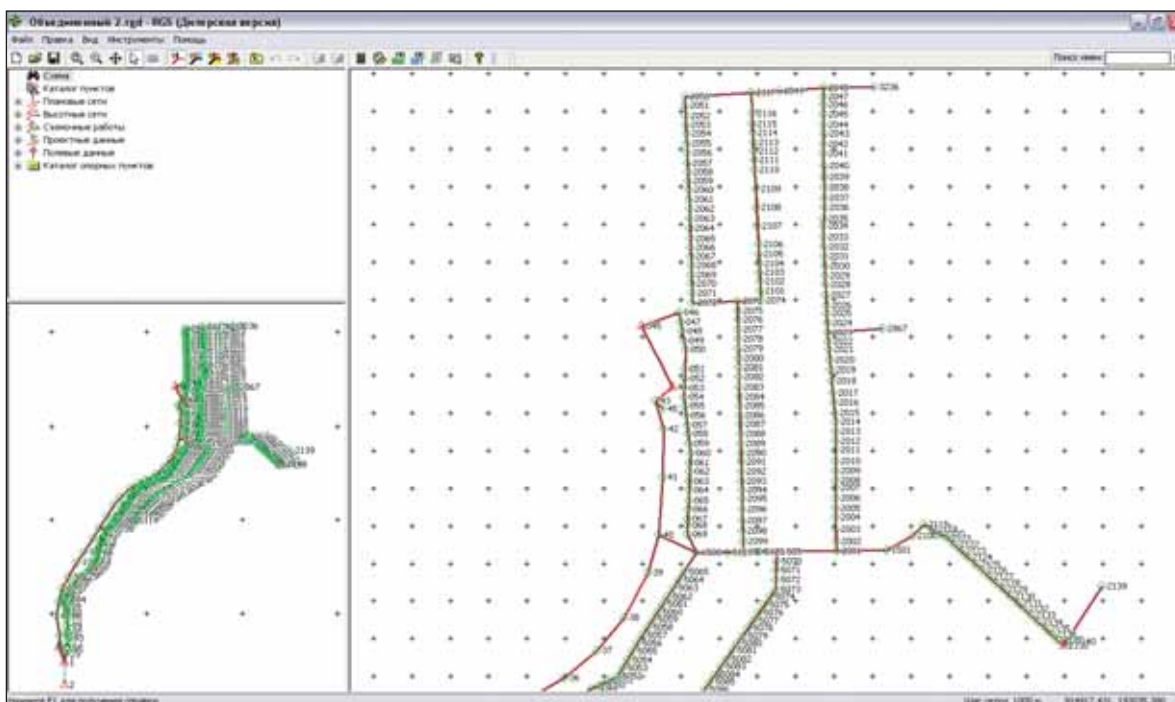


Рис. 2. Схема съемки в среде RGS

Ведомость оценки точности

Название пункта	СКО координат			На пункт	СКО связей		
	Mx	My	Mz		Mx	My	Mz
ТН1	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
ТН2	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011

Ведомости уравниваемых измерений

Пункт назад	Пункт стояния	Пункт вперед	Измеренный угол	Поправка	Уравненный угол
ТН1	ТН2	ТН3	120.15	-0.15	120.00

Рис. 3. Ведомость оценки точности и ведомости уравниваемых измерений

Ведомость уравниваемых и оценки точности плановой сети

Название пункта	Координаты пункта		на пункт	Дирекционные и углы	Расстояние
	X	Y			
ТН1	68044.201	50207.123	46	120.15	46.20
ТН2	68075.474	50245.329	46	120.15	46.20

Рис. 4. Ведомость уравниваемых координат и уравниваемых связей

```

<TS Sx2      1.533 00 129.4627  0      1      00
Sx1      209,48,09.0
Sx3      267,31,29.0
<TK
1      26,44,13.0  46.751  1.5  350,52,30.0  1091  -0.9179  46.76  350,45,49.2  46.742  1.2662  1.7330  6729.693  4726.4120  127.0490  0
2      26,33,45.0  43.05  1.5  350,54,37.0  1091  -0.8107  43.0578  350,35,21.2  43.0422  1.2847  1.7153  6726.02  4726.8774  127.1439  0
3      25,21,54.0  41.409  1.5  350,56,59.0  1091  -0.7605  41.496  349,23,30.2  41.402  1.2925  1.7075  6724.3301  4726.2707  127.2022  0
4      19,16,12.0  41.487  1.5  359,05,48.0  9999  -0.6733  41.4823  344,20,48.2  41.4818  1.2927  1.7073  6723.4035  4722.489  127.288  0
5      41,09,53.0  40.201  1.5  358,56,28.0  1091  -0.8908  40.2092  5,11,29.2  40.1928  1.259  1.741  6731.5522  4738.2759  127.0719  0
6      44,05,30.0  40.161  1.5  350,39,42.0  1091  -0.938  40.172  8,07,06.2  40.15  1.2991  1.7009  6723.3048  4739.5852  127.0247  0
7      47,33,18.0  34.536  1.5  358,33,32.0  1091  -0.9189  34.5476  11,34,54.2  34.5244  1.3173  1.6827  6719.3379  4741.2483  127.0438  0
8      53,36,37.0  37.159  1.5  358,28,17.0  9999  -0.9913  37.1722  17,38,13.2  37.1458  1.3141  1.6859  6718.0568  4745.1699  126.9714  0
9      33,45,12.0  49.030  1.5  359,04,42.0  1170  -0.7727  49.0482  257,56,49.2  49.0318  1.6590  1.7402  6731.6412  4731.7750  127.139  0
10     32,40,12.0  44.23  1.5  358,56,28.0  1170  -0.8174  44.2376  356,41,48.2  44.2224  1.2788  1.7212  6727.7061  4731.3671  127.1453  0
11     26,59,20.0  46.743  1.5  350,52,45.0  1280  -0.9143  46.7519  351,01,04.2  46.7341  1.2662  1.7330  6729.710  4726.6100  127.0483  0
12     48,43,49.0  32.056  1.5  358,28,59.0  1070  -0.8768  32.068  12,45,25.2  32.044  1.3397  1.6603  6714.8101  4740.9911  127.0864  0
13     33,59,01.0  46.83  1.5  359,02,19.0  3300  -0.7857  46.8366  359,00,37.2  46.8234  1.2658  1.7342  6730.3523  4732.3896  127.1769  0
14     34,30,42.0  30.110  1.5  350,52,45.0  3300  -0.7456  30.1252  350,32,18.2  30.1107  1.3094  1.6906  6721.6554  4732.9432  127.217  0
15     22,39,07.0  37.918  1.5  358,59,43.0  3300  -0.6649  37.9238  346,40,43.2  37.9122  1.3104  1.6896  6720.4492  4725.1798  127.2978  0
16     43,17,13.0  34.654  1.5  350,40,04.0  3300  -0.8057  34.6634  7,10,49.2  34.6446  1.3267  1.6733  6717.9190  4730.3256  127.157  0
17     48,43,40.0  30.116  1.5  358,32,49.0  3300  -0.7488  30.1697  9,45,16.2  30.1503  1.2492  1.6508  6713.2715  4739.0215  127.1978  0
18     56,12,35.0  32.471  1.5  358,21,52.0  3300  -0.9268  32.4842  20,14,11.2  32.4578  1.3376  1.6624  6714.0113  4745.1422  127.0559  0
19     64,00,06.0  26.399  1.5  357,51,36.0  1170  -0.9058  26.4174  20,01,42.2  26.3006  1.3679  1.6321  6706.0436  4746.3117  126.9769  0
20     65,00,47.0  29.012  1.5  357,38,55.0  1170  -1.0282  29.0331  29,02,23.2  24.9909  1.3748  1.6232  6705.4062  4746.0463  126.9636  0
21     60,26,07.0  25.336  1.5  357,49,57.0  1091  -0.9713  25.3546  24,37,43.2  25.3174  1.3732  1.6268  6706.5713  4744.4659  126.9916  0
22     54,20,25.0  26.249  1.5  350,45,41.0  1170  -0.5674  26.2551  10,30,01.2  26.2429  1.2607  1.6313  6709.4430  4742.2424  127.2952  0
23     63,16,11.0  23.983  1.5  357,36,16.0  1091  -1.0024  24.004  27,37,47.2  23.962  1.38  1.62  6704.7866  4745.0278  126.9602  0
24     61,45,57.0  25.15  1.5  357,45,59.0  1091  -0.9002  25.1691  25,47,33.2  25.1309  1.3742  1.6258  6706.1843  4744.8501  126.9823  0
25     59,49,22.0  24.467  1.5  357,49,57.0  1091  -0.933  24.6877  23,30,58.2  24.6523  1.3766  1.6234  6706.1044  4743.8831  127.0294  0
26     58,49,57.0  25.518  1.5  357,55,25.0  1091  -0.9246  25.5348  22,51,33.2  25.5012  1.3723  1.6277  6707.0555  4743.8217  127.0381  0
27     60,23,52.0  25.913  1.5  357,51,45.0  1091  -0.9665  25.931  24,25,28.2  25.895  1.3703  1.6297  6707.1346  4744.6227  126.9962  0
28     57,15,54.0  27.625  1.5  358,04,12.0  1091  -0.9304  27.6407  21,17,30.2  27.6093  1.3638  1.6382  6709.2819  4743.9407  127.0323  0
29     55,13,12.0  25.039  1.5  358,09,23.0  1091  -0.9023  25.0535  19,14,55.2  25.0245  1.3597  1.6403  6710.0149  4743.1541  127.0506  0
30     49,32,32.0  26.754  1.5  350,42,59.0  1091  -0.6692  26.7624  13,34,08.2  26.7456  1.2662  1.6330  6709.5562  4740.1902  127.2933  0
31     48,03,47.0  25.56  1.5  358,43,08.0  1091  -0.5715  25.5664  12,05,23.2  25.5536  1.3722  1.6278  6708.5439  4739.2673  127.3912  0
32     48,13,07.0  22.516  1.5  350,46,59.0  1091  -0.4702  22.5211  12,14,43.2  22.5109  1.3074  1.6126  6705.5550  4730.6980  127.4045  0
33     55,13,59.0  16.591  1.5  358,49,35.0  1091  -0.3998  16.5945  15,39,25.2  16.5875  1.4137  1.383  6699.5026  4738.4855  127.4229  0
34     56,53,50.0  10.639  1.5  358,39,02.0  1091  -0.2815  10.6427  20,55,26.2  10.6353  1.4468  1.5532  6693.491  4737.7134  127.6812  0
35     61,54,05.0  6.725  1.5  357,56,50.0  1091  -0.2412  6.7399  25,55,41.2  6.7307  1.4662  1.5377  6699.6103  4736.0582  127.7214  0
36     62,23,44.0  4.175  1.5  357,54,12.0  1091  -0.1527  4.1798  26,25,20.2  4.1722  1.4791  1.5209  6697.2935  4735.7718  127.8099  0
37     23,59,29.0  4.003  1.5  357,53,11.0  9999  -0.1476  4.0057  20,01,05.2  4.0003  1.48  1.32  6679.0486  4732.4156  127.815  0
38     22,9,22.0  4.008  1.5  359,02,39.0  1102  -0.0648  4.0086  19,9,25.8.2  4.0074  1.48  1.32  6679.6593  4732.9863  127.8862  0
    
```

Рис. 5. RGD-файл уравниваемых координат точек съемки

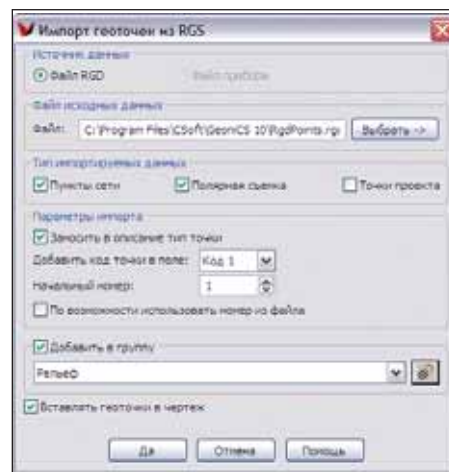


Рис. 6. Импорт геоточек из RGD-файла



Рис. 7. Импорт топознаков из RGD-файла

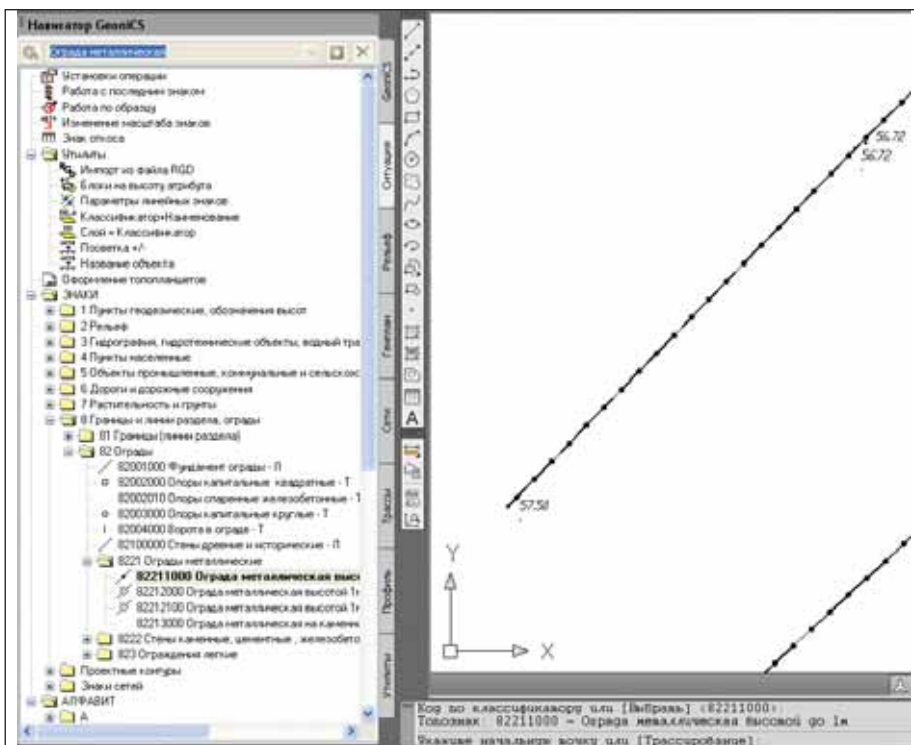


Рис. 8. Отрисовка топознаков из Навигатора GeonICS

водится в GeonICS по четырехзначным кодам RGS или описаниям. Пример такого файла показан на рис. 5.

На следующем этапе производится импорт геоточек из RGD-файла в GeonICS Топоплан (рис. 6).

Для создания черной поверхности добавляем геоточки в группу. Для автоматической отрисовки точечных топознаков предусмотрен их импорт из RGD-файла (рис. 7).

При отрисовке линейных и площадных знаков используется подменю *Ситуация* на панели *Навигатор GeonICS* (рис. 8).

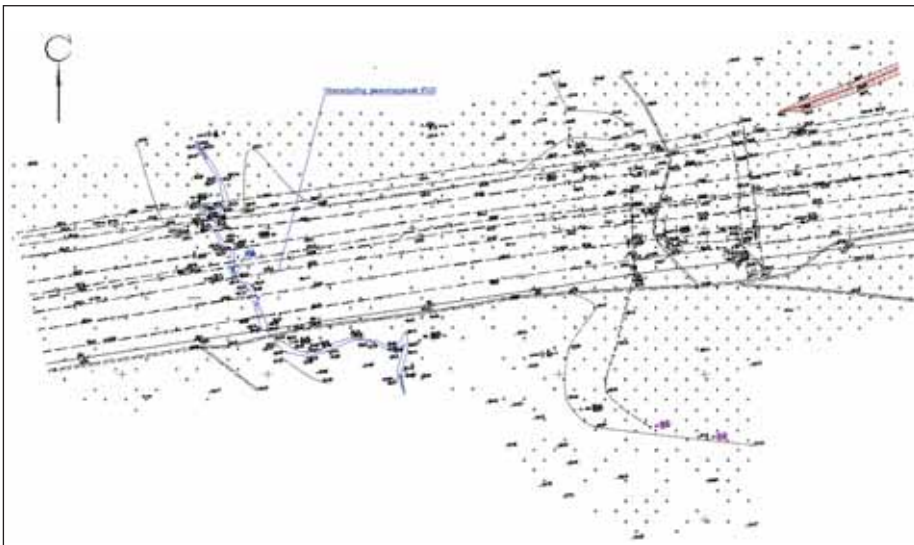


Рис. 9. Ситуационный топоплан

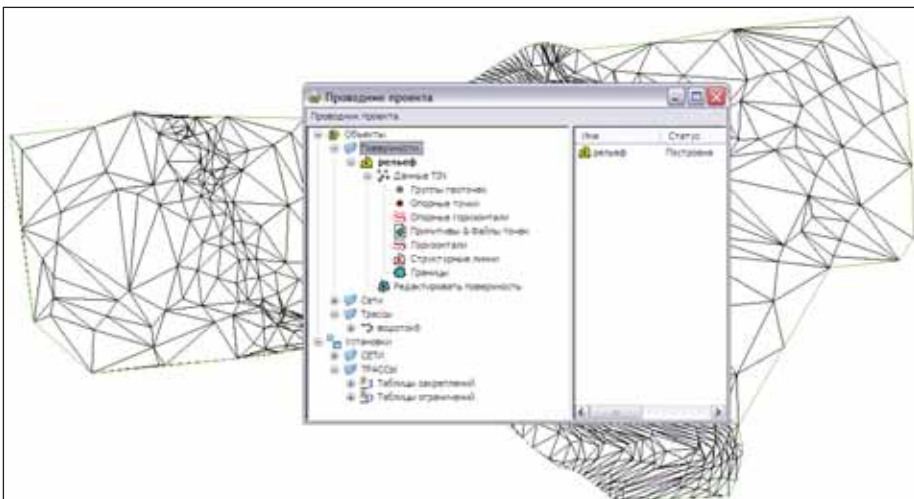


Рис. 10. Построение черной поверхности

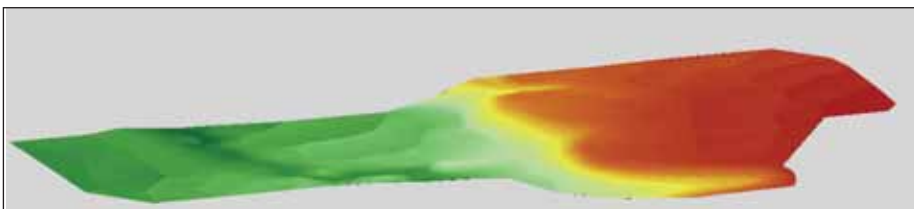


Рис. 11. Раскраска поверхности по высоте и углам наклона

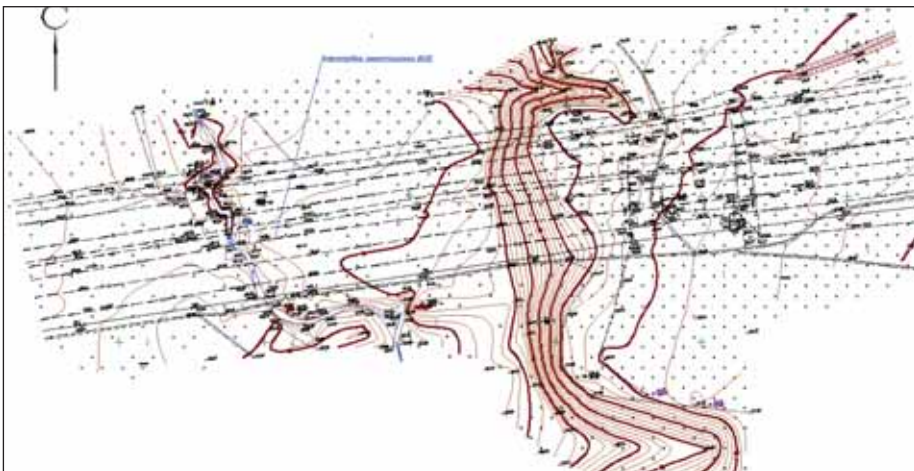


Рис.12. Создание цифровой модели местности

В результате создается ситуационный топоплан (рис. 9).

Для работы в трехмерном пространстве необходимо создать цифровую модель рельефа (ЦМР). С использованием группы геоточек строим черную поверхность (рис. 10).

Создаем внешнюю границу поверхности. Используя функцию *Раскраска по высоте и углам наклона*, просматриваем поверхность в 3D-виде (рис. 11).

Оформляем черную поверхность в виде горизонталей. В результате создается цифровая модель местности (ЦММ) (рис. 12).

Для создания изыскательского профиля приступаем к работе в **GeoniCS Трассы**. Создаем **план трассы** со своими стилями (рис. 13).

По этой трассе строим **черный профиль**. Этот профиль строится либо "по поверхности" (в автоматическом режиме) с фильтрацией лишних точек, либо "по плану" (в интерактивном режиме) путем сколки характерных точек с плана трассы.

Создаем так называемые пикетажные данные – пикетажные значения пересечений трассы в плане с различными объектами. Эти данные формируются в полуавтоматическом режиме (рис.14).

В результате получаем подпрофильные таблицы изыскательского профиля с блоком заголовка, оформленные со своими стилями (рис. 15).

Все стили и набор полосок (подпрофильных таблиц) сохраняются в чертеже и, при необходимости, в DWT-шаблоне AutoCAD. Сам профиль имеет вид, представленный на рис. 16.

Затем с помощью программы **GeoniCS Инженерная геология (GEODirect)** на профиль наносятся геологические данные. В качестве источников исходных данных могут использоваться буровые журналы и бланки лабораторных испытаний. Благодаря удобному интерфейсу и табличным формам ввод данных занимает относительно немного времени.

На начальном этапе работы в программе создается новый проект и в ведомость координат заносятся данные о скважинах (рис. 17).

Затем в табличном виде вводятся данные литологии для каждой скважины (рис. 18).

После этого заполняются таблицы по пробам, в которые вводятся данные о глубине отбора каждой пробы и ее структуре. Слева – для информации – отображаются ранее введенные данные о литологии (рис. 19).

Далее, при наличии данных, вводится информация об уровнях грунтовых вод и консистенции (рис. 20).

В GeoniCS Инженерная геология (GEODirect) можно произвести обработку данных лабораторных испытаний, определить типы ИГЭ и получить частные, нормативные и расчетные значения. Также имеется возможность ввести наименования ИГЭ вручную в табличном виде (рис. 21) и выбрав штриховки для различных типов грунтов из классификатора в соответствии с ГОСТ 21.302-94 (рис. 22).

После назначения обозначений соответствующим ИГЭ можно перейти к нанесению геологической информации на продольный профиль. Для этого в программе предусмотрен специальный режим *Разрез*. Нанесение геологии возможно как на объект GeoniCS – геон, так и на профили, представленные в виде блоков AutoCAD.

В программу загружается исходный чертеж в формате DWG, содержащий профиль, затем (если этот профиль представлен в виде блока) для него заполняются информационные записи (масштаб, минимальная отметка профиля) и указывается линия профиля. После этого программа сносит скважины согласно их пикетажному положению на профиль и выгружает их вместе со штриховками в чертеж, открытый в AutoCAD. Условные обозначения создаются автоматически (рис. 23).

После того как в программном комплексе GeoniCS будут подготовлены план трассы и изыскательский профиль земли, появляется возможность приступить непосредственно к проектированию трубопровода. Для этого и был создан модуль **GeoniCS Pprofile**.

Проектирование состоит из нескольких этапов, на каждом из которых используются утилиты, просто незаменимые в этом процессе.

Формирование файла исходных данных заключается в сборе изыскательских данных. На участках большой протяженности сбор данных занимает достаточно много времени. GeoniCS Pprofile формирует файл исходных данных автоматически – требуется лишь указать, где эти данные находятся. Формирование файла показано на рис. 24.

Постоянная синхронизация с Excel позволяет мгновенно сформировать любую ведомость (рис. 25).

После получения всех необходимых данных строится новая линия земли с отображением линии минимального заглубления. С учетом этой линии прокладывается трубопровод и намечаются места на профиле, где необходима анкеровка механизмов (рис. 26). Значения этих параметров заданы по умолчанию, существует возможность изменить их под стандарты любого предприятия.



Рис. 13. Создание плана трассы трубопровода

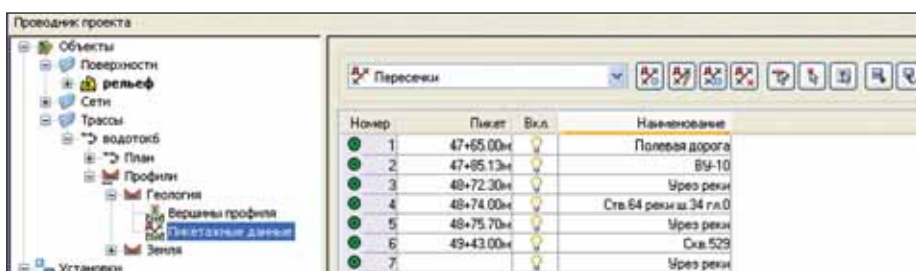


Рис. 14. Формирование пикетажных данных

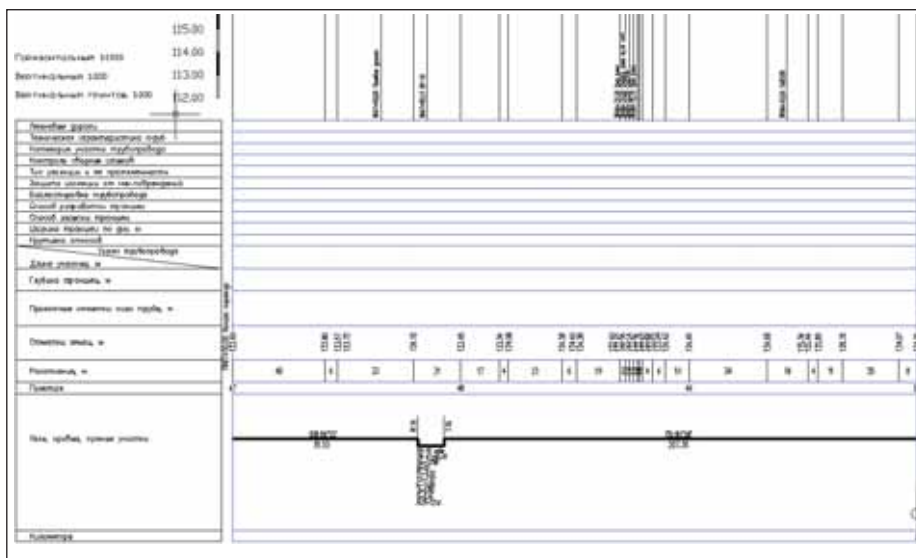


Рис. 15. Подпрофильные таблицы изыскательского профиля

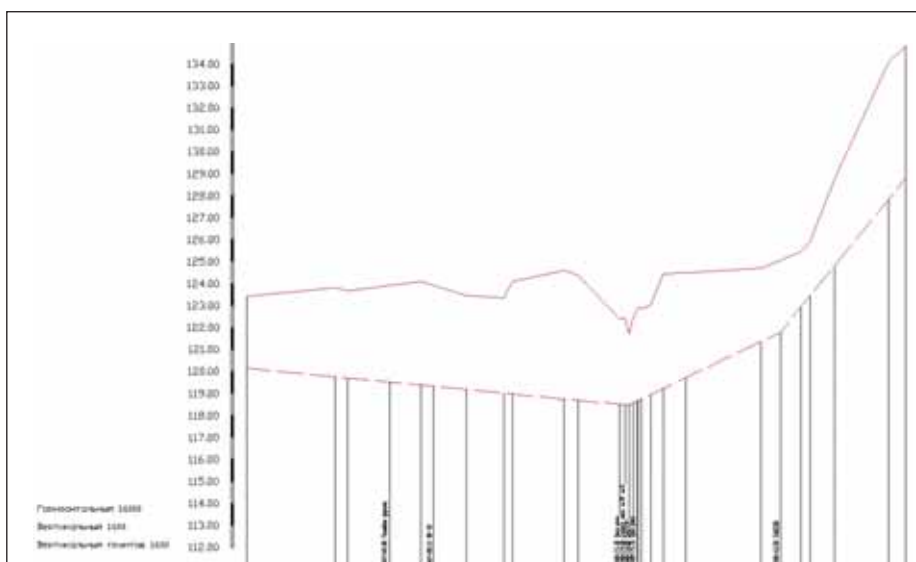


Рис. 16. Изыскательский профиль

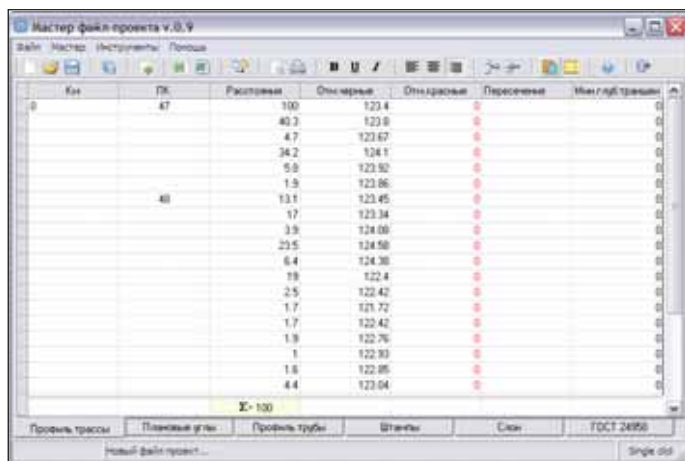


Рис. 24. Формирование файла исходных данных

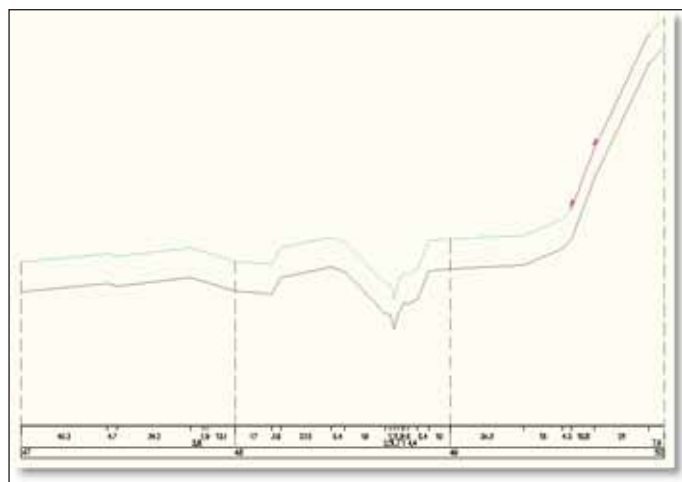


Рис. 26. Создание профиля по земле

км	ПК	Расстояние	Отметка земли черная	Отметка земли красная	Пересечение	Расстояние в свету	Глубина траншеи м/п
	47	100.00	123.40	0.00	0.00	0.00	0.00
		40.30	123.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		4.70	123.67	0.00	0.00	0.00	0.00
		34.20	124.10	0.00	0.00	0.00	0.00
		5.90	123.92	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.90	123.86	0.00	0.00	0.00	0.00
	48	13.10	123.45	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.70	123.34	0.00	0.00	0.00	0.00
		3.90	124.08	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.50	124.58	0.00	0.00	0.00	0.00
		6.40	124.38	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.90	122.40	0.00	0.00	0.00	0.00
		2.50	122.42	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.70	121.72	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.90	122.42	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.80	122.78	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.00	122.93	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.80	122.85	0.00	0.00	0.00	0.00
		4.40	123.04	0.00	0.00	0.00	0.00

Рис. 25. Формирование ведомости в Excel

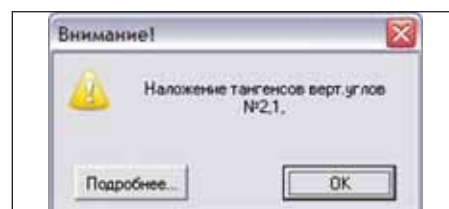


Рис. 27. Контроль ошибок

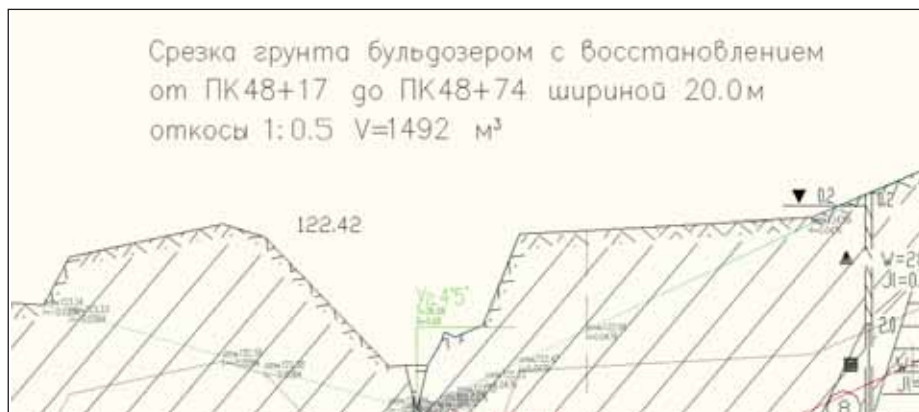


Рис. 29. Расчет срезки (подсыпки)

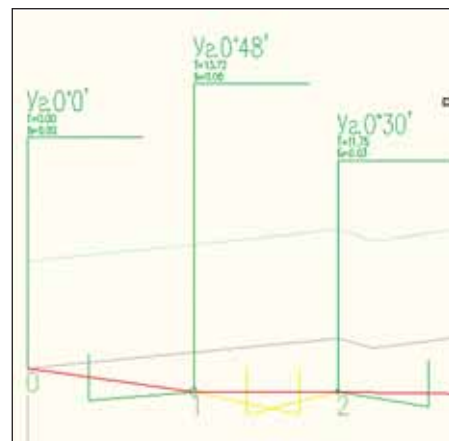


Рис. 28. Наложение тангенсов на профиле

ВЕДОМОСТЬ КРИВЫХ ИСКУССТВЕННОГО ГНУТЯ						
Местоположение вершины угла		Плоскость поворота	Величина угла поворота		Радиус гнбга гнутого отвода Р.м / Ед.Ду	Количество типоразмеров отводов
км	ПК		град.	мин.		
0	47+85.0	совм.	13	10	40	9*4'
0	49+57.7	верт.	10	35	40	8*3'

Рис. 30. Ведомость кривых искусственного гнута

На этапе проектирования трубопровода функция автоматического контроля ошибок сразу укажет, где и какая ошибка допущена (рис. 27).

Ошибки также выделяются цветом на чертеже (рис. 28).

Построение профиля трубы произво-

дится стандартным инструментом AutoCAD "Полилиния", после чего линия трубы определяется в GeoniCS Piprofile, автоматически рассчитываются вертикальные и совмещенные углы. Быстрый и точный расчет углов – одно из очевидных достоинств программы. Ее математика

проверена на реальных проектах и описана в руководстве пользователя.

Редактирование профиля трубы возможно двумя способами: изменением положения трубы или типа угла. Во время редактирования программа постоянно проверяет глубину заложения трубы, наложение тангенсов и типы совмещенных углов. Редактирование продолжается до получения наиболее приемлемого варианта положения трубы.

После того как построена труба и рассчитаны углы, можно производить дополнительные изменения в профиле земли. Срезка, подсыпка – все это также быстро рассчитывается и оформляется на чертеже (рис. 29).

Создается ведомость кривых искусственного гнута (рис. 30).

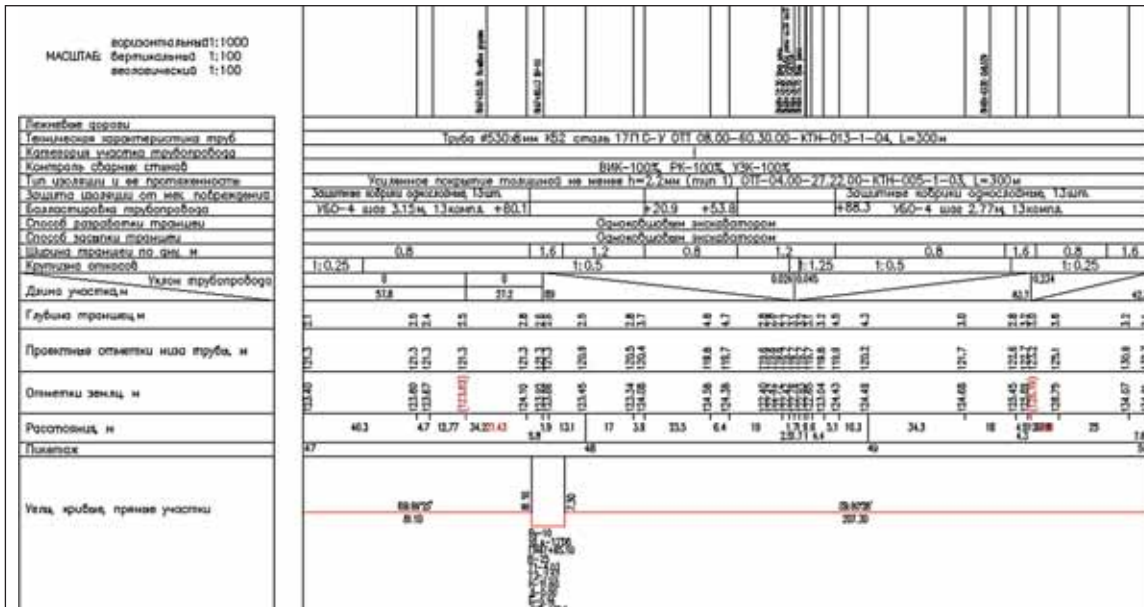


Рис. 31. Оформление подвала профиля

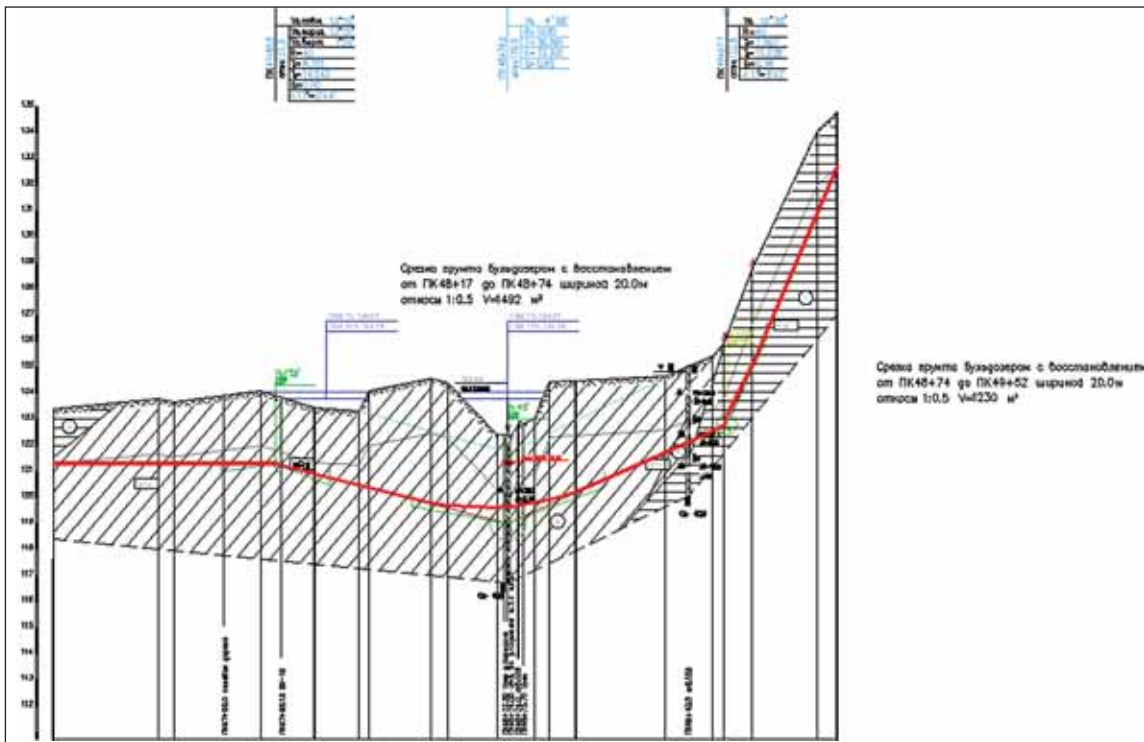


Рис. 32. Оформление профиля трубопровода

Еще одна очень важная возможность программы — это **оформление** (подвал) (рис. 31).

С учетом данных по геологии профиль приобретет вид, показанный на рис. 32.

Удобство заключается в том, что можно производить оформление как всего профиля, так и его отдельные части, как всего подвала, так и отдельных частей. Значения некоторых параметров, а также шаблонов оформления могут быть заданы по желанию пользователя и заданы по умолчанию в **Мастере шаблонов**.

GeonICS PProfile оказывает неоценимую помощь проектировщику, что

было уже не раз подтверждено в работе над реальными проектами. Небольшой модуль с интуитивно понятным интерфейсом располагает большим набором незаменимых функций, которые в совокупности значительно сокращают время проектирования. Все расчеты в программе ведутся в соответствии с действующими стандартами и правилами механики трубы.

Да и оформить проект не составляет проблем. Это сделает **Мастер штампов**, который настроит оформление в соответствии с вашими пожеланиями.

Представленная технологическая цепочка проектирования линейного трубо-

провода в GeonICS PProfile наглядно демонстрирует преимущества работы в среде программного комплекса GeonICS.

Андрей Жуков,
заместитель директора отдела
Александр Пеньков,
главный специалист
Денис Степанов,
ведущий специалист
Александр Богачков,
технический специалист

CSoft
Отдел изысканий, генплана и транспорта
Тел.: (495) 913-2222

CADmaster

журнал для профессионалов в области САПР

Уважаемые читатели!

Если вы хотите получать печатную версию журнала CADmaster, вы можете оформить бесплатную подписку, заполнив нижеприведенный бланк. Обращаем ваше внимание, что частным лицам на домашний адрес журнал не высылается.

Заполненный бланк присылайте:

Факс: 8 (495) 913-2221

E-Mail: marketing@csoft.ru

Почта: 121351, г. Москва, ул. Молодогвардейская, дом 46, корпус 2

Бланк бесплатной подписки

ФИО адресата: _____

Полное наименование организации: _____

Отдел: _____

Должность: _____

Телефон: (_____) _____
код города

Факс: (_____) _____
код города

E-mail: _____

Издания направлять по адресу:

Почтовый индекс Страна _____

Область _____

Город _____ Улица _____

Дом _____ Строение/корпус _____ Офис _____

Вид деятельности:

Машиностроение

Электроника и электротехника

Нефть и газ

Геоинформационные системы
и картография

Изыскания, генплан и транспорт

Проектирование промышленных
объектов

Архитектура и строительство

Другое _____

Электронная подписка: www.cadmater.ru/info/signed.html