

Передача данных из AutoCad в сметную программу в Excel

УДК 697.9

Александров Андрей Борисович

магистрант кафедры «Промышленное и гражданское строительство, геотехника и фундаментостроение» ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» (г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132), руководитель отдела комплексного оснащения ООО «ПЛЭЙС-А», г. Москва;
e-mail: andrded@rambler.ru ;

Аннотация: В статье приведены примеры передачи данных для составления сметной документации. Описаны типовые блоки и характерные атрибуты. Предложены пути совершенствования системы.

Ключевые слова: блок, атрибут, гидравлическая схема фреонопроводов, спецификация

DATA TRANSFER FROM AUTOCAD TO ESTIMATE PROGRAM IN EXCEL

Andrej Aleksandrov

master student of Department «Industrial and Civil Engineering, Geotechnics and Foundation Engineering», Platov South-Russian State Polytechnic University (Novocherkassk), (Novocherkassk, Prosvecheniya st. 132), head of Department of complex equipment ООО «PLACE-A», Moskov;
e-mail: andrded@rambler.ru ;

Abstract. The article presents examples of data transfer for the preparation of cost estimates. The model describes blocks and characteristic attributes. Suggested ways of improving the system

Keywords: block, attribute, hydraulic diagram freonoprovodov, specification

Содержание:

1. Введение
2. Блоки с атрибутами как элементы гидравлической схемы
3. Извлечение данных из файла AutoCAD (dwg) в Excel (xls)
4. Обработка данных средствами MS Excel
5. Минимизация возможных ошибок при задании данных
6. Варианты по оптимизации расчетного комплекса программ
7. Литература
8. Приложения

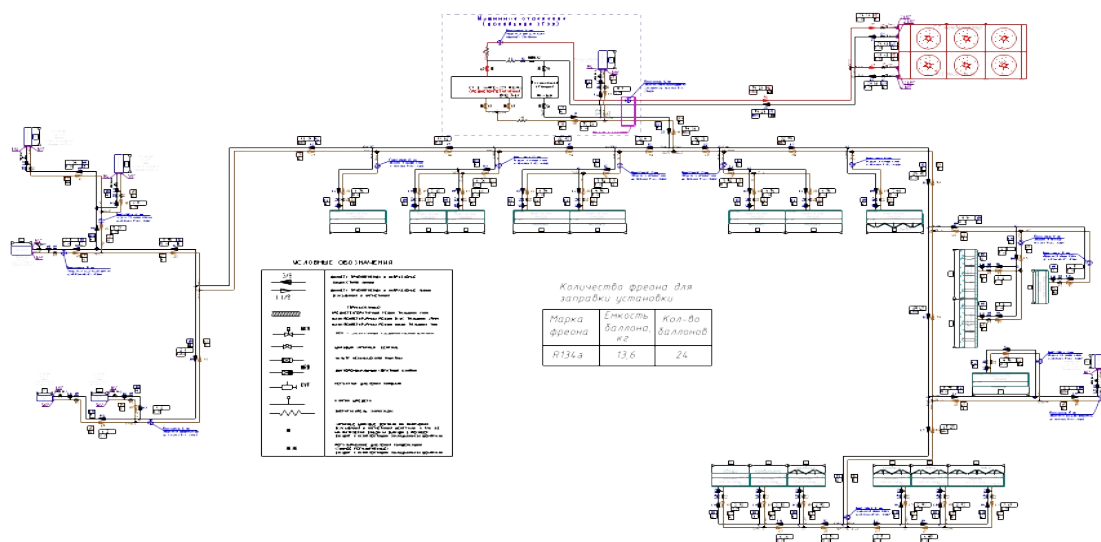
Введение

При работе с проектами сложных объектов большого числа проектировщиков достаточно актуальной становится задача оптимизации внесения данных из гидравлической схемы объекта проектирования, выполненной в программе AutoCAD, в специализированные программы составления сметного расчета данных о расходных материалах. Одним из путей реализации этой задачи и задачи составления спецификации чертежа является извлечение атрибутивных данных специально описанных блоков.

Задача передачи данных из одной программы в другую решалась при разработке большого программного комплекса «АПОФЕОС» [1-6], а также при определении экономической эффективности различных расчетных схем в различных программных комплексах [7 - 11].

Цель работы – оптимизация внесения данных в гидравлическую схему в программе AutoCAD с последующим извлечением данных в смету расходных материалов в формате xls.

Гидравлическая схема фреоноводов входит в состав исполнительной документации проекта и относится к пятому разделу 5 «Подраздел 5.3.5. Система холодоснабжения». Примеры гидравлических схем приведены на рис. 1.



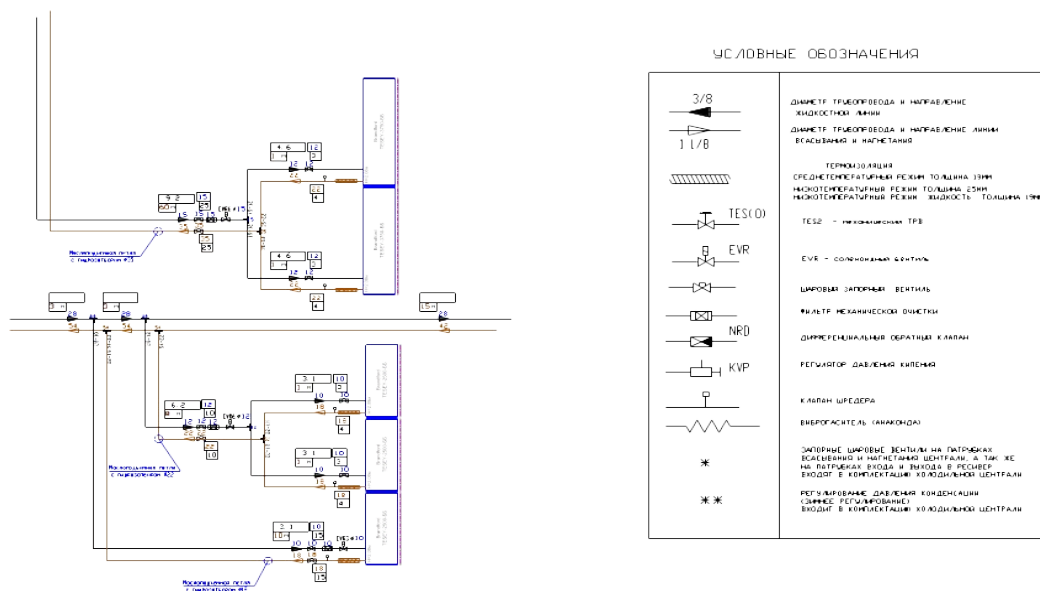


Рис. 1. Примеры гидравлических схем приведены

Схема вычерчивается в системе AutoCAD с использованием блоков отдельных элементов. После этого необходимо выполнить подсчет расходных материалов (элементов) схемы, их сортировку и помещение в таблицу спецификации. Затем те же данные вбиваются в «Смету расходных материалов» в файл формата Excel и в дальнейшем корректируются при создании коммерческих предложений (документов). Смета не является спецификацией чертежа, но предлагаемый способ извлечения данных позволяет при необходимости внести их значения и в спецификацию чертежа, выполненную по ГОСТ.

Нами предлагается внести в используемые системой AutoCAD блоки специальные поля описания называемые «атрибуты». Это позволяет упростить и систематизировать оформление как самой графической схемы, а также дает возможность в автоматическом режиме получать необходимые данные в табличном виде.

Для извлечения данных из чертежа будем использовать заранее настроенный файл формата "dwg". В него нужно будет внести расчётную схему путем стандартного копирования данных (нажатие клавиш Ctrl+C или Ctrl+V).

Для запуска процесса используем программу, написанную на внутреннем языке AutoLisp, для удобства интерфейса так же написана программа(dcl) для вывода диалогового окна в AutoCAD.

Блоки с атрибутами как элементы гидравлической схемы.

Элементами схемы в файле формата “dwg” являются динамические блоки с атрибутами. Задание значений атрибутов блока позволяет нам извлекать из чертежа готовую базу данных.

Как правило, на чертеже имеется 6 типов трубопроводов:

- жидкостная труба среднетемпературная. Тэг атрибута - СТ_Ж,
- жидкостная труба низкотемпературная. Тэг атрибута - НТ_Ж,
- труба на всасывание компрессора среднетемпературная. Тэг атрибута - СТ_ВС,
- труба на всасывание компрессора низкотемпературная. Тэг атрибута - НТ_К,
- труба на конденсатор среднетемпературная. Тэг атрибута - СТ_К,
- труба на конденсатор низкотемпературная. Тэг атрибута - НТ_К.

Диаметр трубы может принимать одно из 12 возможных значений диаметра – 10, 12, 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54, 67, 80 и 92.

Для внесения данных используется динамический блок с атрибутами:

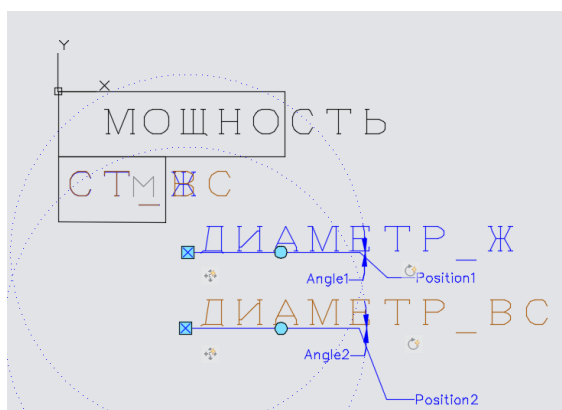


Рис. 2. Динамический блок

Это позволяет не только считывать данные из блока, но и изменять положение и угол поворота значений атрибутов «по месту» (рис. 3).

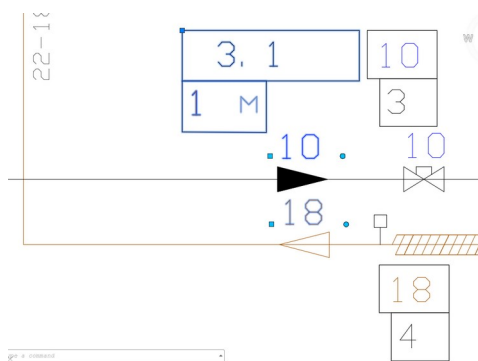


Рис. 3. Изображение динамического блока на схеме

Разный цвет отображения атрибута определяет к какому трубопроводу относится значение (жидкость, всасывание, конденсатор).

Таким образом мы получаем возможность извлечь данные в смету расходных материалов с учетом диаметра и функционального использования трубы.

Используемые типовые блоки схемы

Блок «Труба медная» на схеме обозначается



Заводится значение диаметра и длина участка трубы в Тэг соответствующий типу трубы.

Пример заполнения атрибутов блока в диалоговом окне на чертеже приведен на рис. 4:

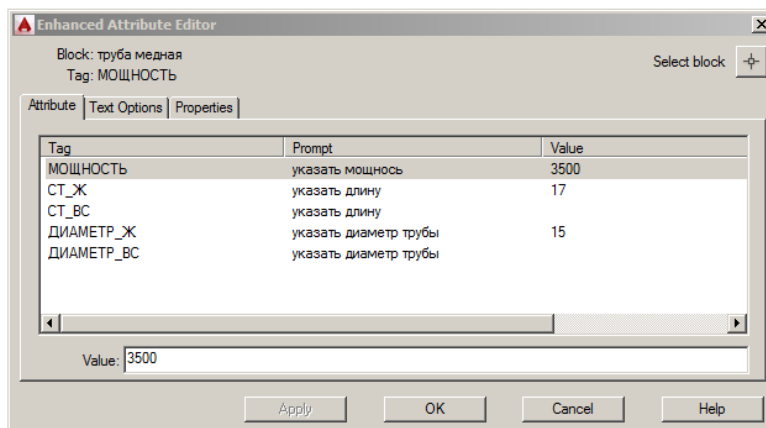
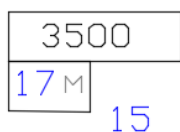


Рис. 4. Пример заполнения атрибутов блока «Труба медная»



Блок «Уголок медный 90» на схеме обозначается

Заводится значение диаметра (16) и количество (2) в Тэг соответствующий типу трубы (рис. 5).

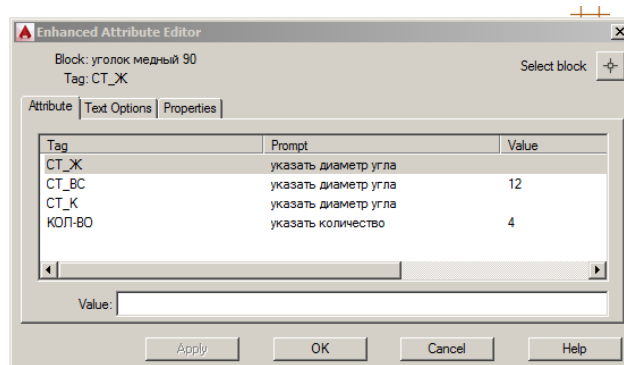


Рис. 5. Пример заполнения атрибутов блока «Уголок медный 90»

Блок «Переходник медный» на схеме обозначается 54-28

Блок «Переходник медный» определяется двумя диаметрами и задание их в атрибутов повышает риск ошибки. Для помощи проектировщикам была выбрана дискретная форма ввода значений из окна выбора (рис. 6):

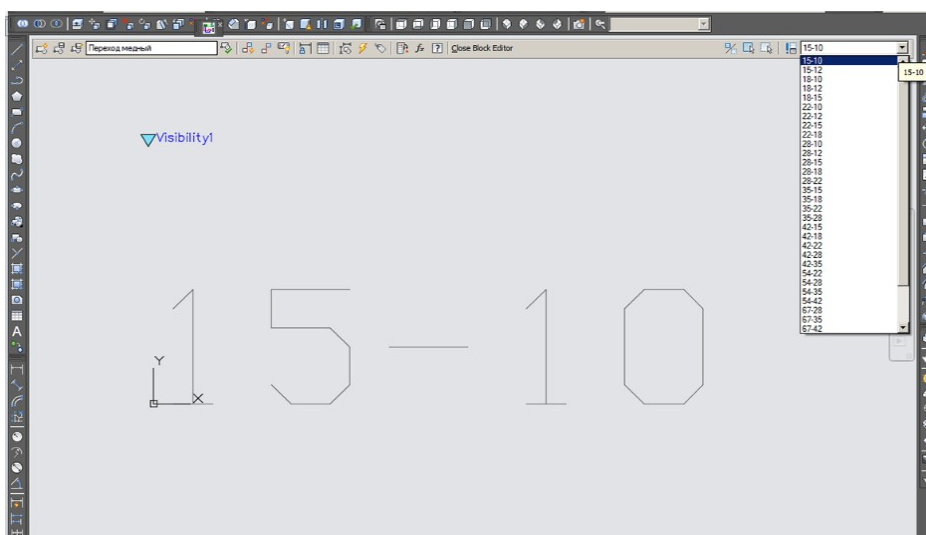


Рис. 6. Окно выбора диаметров блока «Переходник медный»

Создается блок («Переход медный») не содержащий в себе ничего кроме еще одного блока («Переход медный D-D») содержащего только атрибут. В разных отображениях (видимостях) (visibility) блока «Переход

медный» внесен один и тот-же блок - «Переход медный D-D» с атрибутом, но с разными значениями атрибута. Это позволяет сохранить один и тот же тэг Tag(СТ_Ж) по которому будут отсортированы результаты, но при этом каждый раз выбрать необходимое значение предлагаемых переходных диаметров.

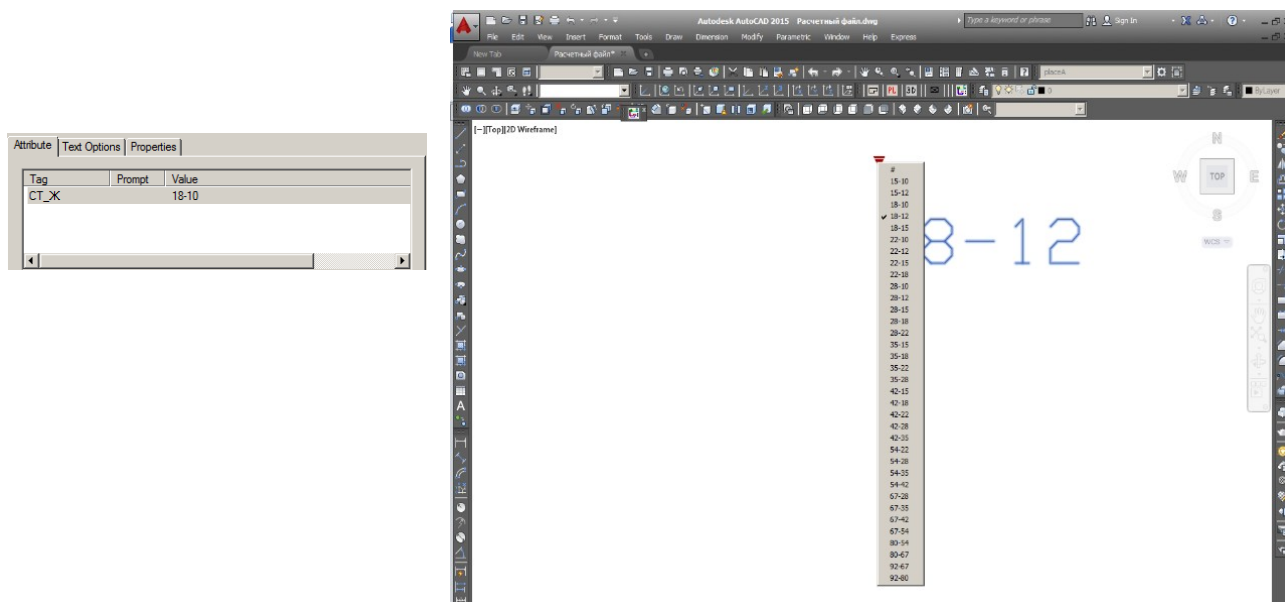



Рис. 7. Окно задания атрибутов «Переходник медный»

Блок «Виброгаситель» на схеме обозначается , а в качестве атрибута задается значение диаметра трубы и атрибут соответствующий типу трубы виброгасителя (рис. 8).

В диалоговом окне рис.8 для примера задан диаметр среднетемпературной трубы на всасывание равным 12 мм.

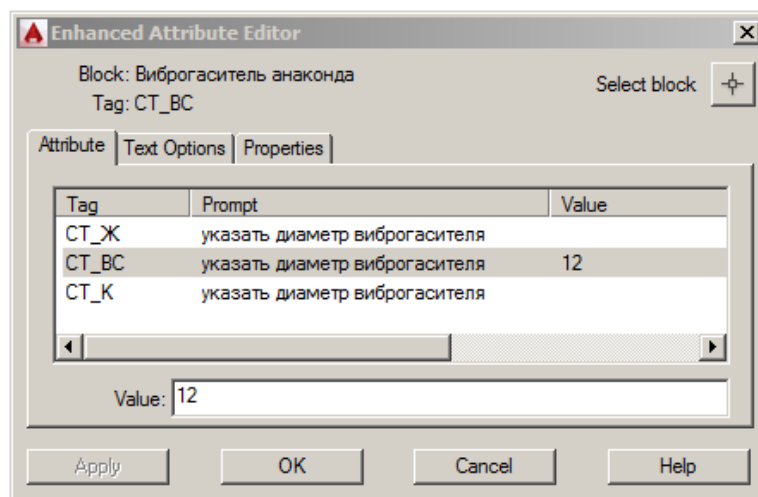







Рис. 8. Окно задания атрибутов «Виброгасителя»


Блок «Тройник медный» на схеме обозначается . В качестве атрибута задается диаметр.


Блок «Вентиль шаровой» на схеме обозначается . задается значение диаметра в атрибут соответствующий типу трубы.


Блок «Фильтр жидкостной» на схеме обозначается . задается значение диаметра.


Блок «Шумоглушитель» , задается значение диаметра.


Блок «Клапан Шредера» на схеме обозначается . подсчитывается общее количество (соответствует числу одноименных блоков)


Блок «Клапанный узел TES-2» на схеме обозначается , в качестве атрибута указывается номер клапана


Блок «Клапанный узел TES-5» на схеме обозначается , в качестве атрибута указывается номер клапана

Блок «Электронный расширительный вентиль AKV10» на схеме обозначается , в качестве атрибута указывается номер клапана

Блок «Электронный расширительный вентиль AKV15» на схеме обозначается , в качестве атрибута указывается номер клапана.

Блок «Соленойдный вентиль ERV3» на схеме обозначается , задается значение диаметра трубы.

Блок «Соленойдный вентиль ERV6» на схеме обозначается , задается значение диаметра трубы.

Блок «Регулятор давления кипения KVP» на схеме обозначается , задается значение диаметра трубы.

Готовая схема собирается из этих 16 типовых блоков и сохраняется в новый файл «Расчетный файл.dwg». В нем будет удобно провести извлечение данных «одним нажатием кнопки» так как он заранее для этого настроен.

Файл для извлечения данных (Расчетный файл.dwg) извлекает :

1. Названия блоков.
2. Тэги атрибутов.
3. Значения атрибутов блоков.

Настройки извлечения данных сохранены в файл в формате “dxe”. При использовании команды «_dataextraction» в программе AutoLisp в качестве настроек будет указан файл “IZVL_HIDRA.dxe”:

(command"-dataextraction")

(command"C:\\АвтоРасчетГидравлика\\IZVL_HIDRA.dxe")

(command"YES")

Для удобства запуска программы AutoLisp создана и настроена на запуск программы новая кнопка в меню программы AutoCAD.

Для выбора вариантов работы программы запрограммировано диалоговое окно приведенное на рис. 9.

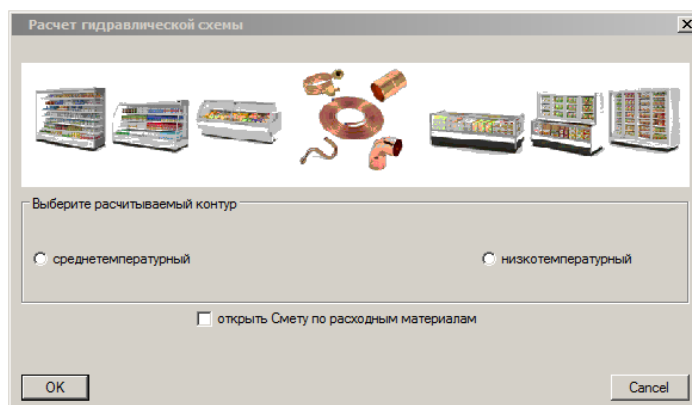


Рис. 9. Окно задания вариантов работы

При выборе среднетемпературного контура данные извлекаются в файл «ACAD_EXEL_step1.xls».

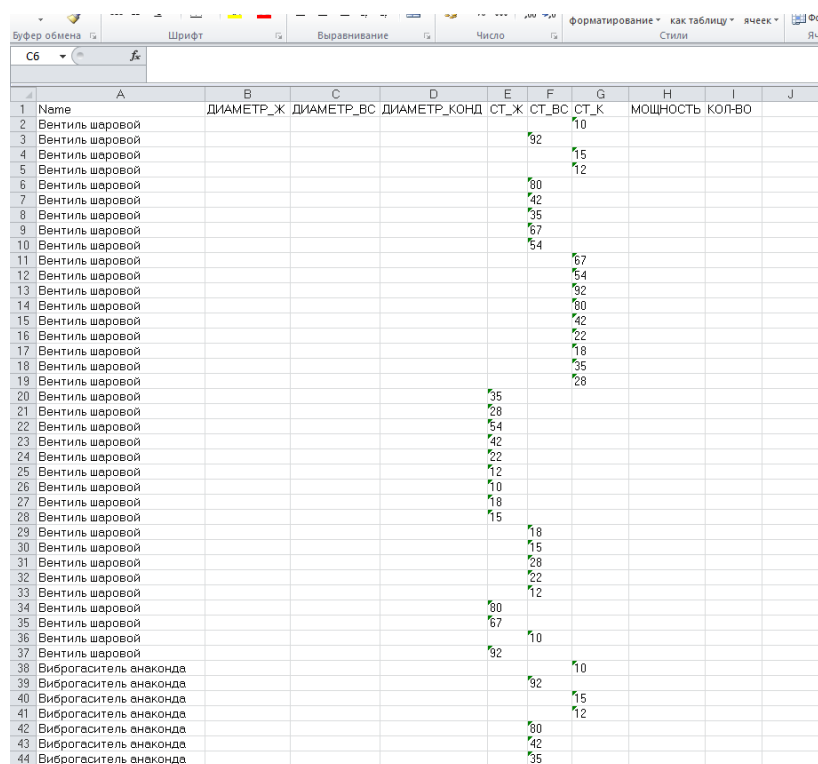
При выборе низкотемпературного контура в файл «ACAD_EXEL_step1_NIZ.xls».

Установка галочки «Открыть Смету по расходным материалам» автоматически открывает файлы «ACAD_EXEL_step1.xls», «ACAD_EXEL_step1_NIZ.xls», «Смета_по_расходным_материалам.xls».

Эти файлы находятся по одному постоянному адресу (C:\АвтоРасчетГидравлика) и при каждом новом расчете их содержание обновляется.

Обработка данных средствами MS Excel

Файлы «ACAD_EXEL_step1.xls», «ACAD_EXEL_step1_NIZ.xls» - промежуточные файлы извлеченных данных.



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
№	Name	ДИАМЕТР_Ж	ДИАМЕТР_ВС	ДИАМЕТР_КОНД	СТ_Ж	СТ_ВС	СТ_К	МОЩНОСТЬ	КОЛ-ВО	
2	Вентиль шаровой						10			
3	Вентиль шаровой					92				
4	Вентиль шаровой						15			
5	Вентиль шаровой						12			
6	Вентиль шаровой					80				
7	Вентиль шаровой					42				
8	Вентиль шаровой					35				
9	Вентиль шаровой					67				
10	Вентиль шаровой					54				
11	Вентиль шаровой						67			
12	Вентиль шаровой						54			
13	Вентиль шаровой						92			
14	Вентиль шаровой						80			
15	Вентиль шаровой						42			
16	Вентиль шаровой						22			
17	Вентиль шаровой						18			
18	Вентиль шаровой						35			
19	Вентиль шаровой						28			
20	Вентиль шаровой				35					
21	Вентиль шаровой				28					
22	Вентиль шаровой				54					
23	Вентиль шаровой				42					
24	Вентиль шаровой				22					
25	Вентиль шаровой				12					
26	Вентиль шаровой				10					
27	Вентиль шаровой				18					
28	Вентиль шаровой				15					
29	Вентиль шаровой						18			
30	Вентиль шаровой						15			
31	Вентиль шаровой						28			
32	Вентиль шаровой						22			
33	Вентиль шаровой						12			
34	Вентиль шаровой				80					
35	Вентиль шаровой				67					
36	Вентиль шаровой						10			
37	Вентиль шаровой				92					
38	Виброгаситель анокнда						10			
39	Виброгаситель анокнда					92				
40	Виброгаситель анокнда						15			
41	Виброгаситель анокнда						12			
42	Виброгаситель анокнда					80				
43	Виброгаситель анокнда					42				
44	Виброгаситель анокнда					35				

Рис. 10. Содержание файлов Excel

Числовые данные (значения атрибутов) извлекаются автокадом как текст и для дальнейшей обработки их требуется преобразовать в числовой

формат. Для преобразования всех значений таблицы в числовой формат можно умножить все значения ячеек на 1 (рис. 11).

Рис. 11. Содержание файлов Excel после их нормализации

Эти преобразования сохраняются во вкладке «Цифра» файла «Смета_по_расходным_материалам.xls», и происходят автоматически при открытии файла.

В смету расходных материалов данные по длине различных участков трубопровода попадают с использованием функции «СУММЕСЛИМН» условное суммирование с несколькими условиями.

Например ячейка «С8» файла «Смета_по_расходным_материалам.xls» содержит формулу :

$$=СУММЕСЛИМН(цифра!E2:E10000;[ACAD_EXEL_step1.xls]Summary!A2:A10000;"труба медная";цифра!B2:B10000;"=10")$$

Эта строка означает, что если в файле «ACAD_EXEL_step1.xls» в столбце «А» встречается текст "Труба медная" (название блока), при этом в ячейке «В» (диаметр жидкостного трубопровода) стоит значение 10, то данные ячейки «В» суммируются в ячейку «С8».

Данные для суммирования берутся из вкладки «Цифра» - ...цифра!
 $\$B\$2:\$B\$10000...$ так как арифметические действия можно проводить только с данными переведенными в числовой формат.

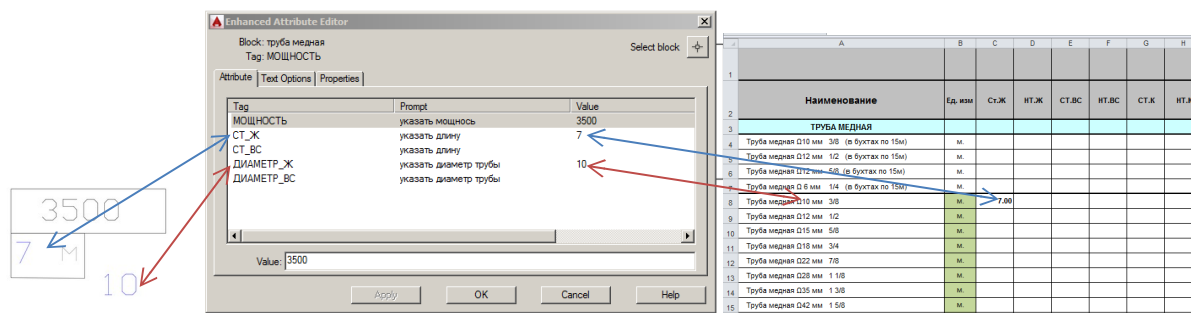


Рис. 12. Пояснения к алгоритму реализации расчета

На участке трубопровода также задается мощность характеризующая тепловое напряжение на участке (3500 Вт), но в смете расходных материалов эти значения не используются.

В строках, где необходим подсчет количества элементов схемы (вентили, клапана, соленойды и т.д.) используется функция «СЧЁТЕСЛИМН».

На пример:

$=\text{СЧЁТЕСЛИМН}([\text{ACAD_EXEL_step1_NIZ.xls}] \text{Summary!}\$A\$2:\$A\$10000; \text{"Переход медный D-D"}; [\text{ACAD_EXEL_step1_NIZ.xls}] \text{Summary!}\$E\$2:\$E\$10000; "=54-42")$

Если в файле «ACAD_EXEL_step1.xls» в строке встречается название блока "Переход медный D-D" (столбец «А»), значения диаметров переходника "54-42" (столбец «Е»), в ячейку «С84» файла «Смета_по_расходным_материалам.xls» прибавляется единица.

Чтобы исключить из конечной сметы формулы и оставить только окончательные результаты в виде числовых значений используем макрос MS Visual Basic :

Sub схема()

Application.ScreenUpdating = False

ActiveSheet.Copy After:=Sheets(Sheets.Count)

Cells.Copy

```
Cells.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues
ActiveSheet.Move
Application.ScreenUpdating = True
End Sub
```

Для удобства запуска макроса назначается горячая клавиша.

В результате получаем файл с цифровыми значениями, без формул в ячейках и связей с другими файлами.

Алгоритм действия при расчете готовой схемы следующий:

1. Копирование схемы в расчетный файл./АВТОКАД/
2. Запуск AutoLisp программы(кнопка в автокаде). /АВТОКАД/
3. Выбор типа схемы в диалоговом окне(среднетемпературная или низкотемпературная). /АВТОКАД, при нажатии ОК средствами AutoLisp открываются файлы Excel/
4. Запуск макроса Excel горячей клавишей. /Excel/.

Полученные данные из сметы формата xls импортируются в программу «1С предприятие» и используются для составления коммерческих документов (например выставление счета клиенту).

Минимизация возможных ошибок при задании данных

Важно понимать, что в ручном методе подсчета, возможность ошибки сосредоточена в механическом подсчете и сортировке данных. Вероятность совершить такую ошибку достаточно высока.

В программном способе обработке данных ошибка подсчета исключается, но сохраняется риск совершить ошибку при задании данных в блоки.

Возможные ситуации:

- *неточно заведены числовые значения*

В данном случае все зависит от аккуратности оператора.

Возможна автоматизированная проверка введенных значений атрибутов.

- *не все значения атрибутов заведены в схему*

В файле шаблона в атрибутах установлено значение “#”. Его наличие в извлеченных данных отслеживается и в конечном файле сметы появится соответствующее уведомление (рис. 13).

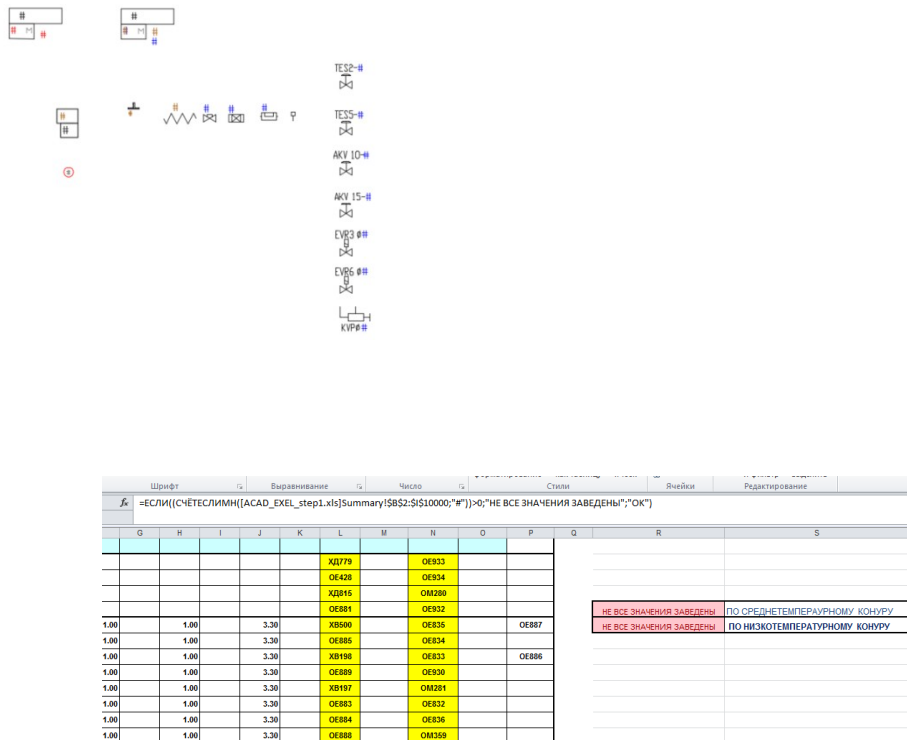


Рис. 13. Уведомление об ошибке

- в файле присутствуют блоки не входящие в схему.

Внесение схемы в расчетный файл путем копирования выбранной области исключает появление посторонних блоков с атрибутами.

В условных обозначениях используются не блоки с атрибутами, а их изображение в виде WMF файла.

- промежуточный расчетный файл не обновился при извлечении данных в новый расчет попадут устаревшие данные.

Такая ситуация возможна если промежуточный расчетный файл по каким-то причинам открыт и его перезапись невозможна.

Для того чтобы отследить это в файле «Смета_по_расходным_материалам.xls» справа от рабочей таблицы указывается точное время создания промежуточных файлов, оно должно соответствовать текущему времени расчета.

Это делается с помощью макроса Excel:

```
Sub Auto_open()
Set FSO = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
Set File = FSO.GetFile("C:\АвтоРасчетГидравлика\ACAD_EXEL_step1.xls") 'тут путь и имя файла
[R1] = mStr & " " & File.DateLastAccessed & vbCrLf
Set File = FSO.GetFile("C:\АвтоРасчетГидравлика\ACAD_EXEL_step1_NI2.xls") 'тут путь и имя файла
[R2] = mStr & " " & File.DateLastAccessed & vbCrLf
End Sub
```

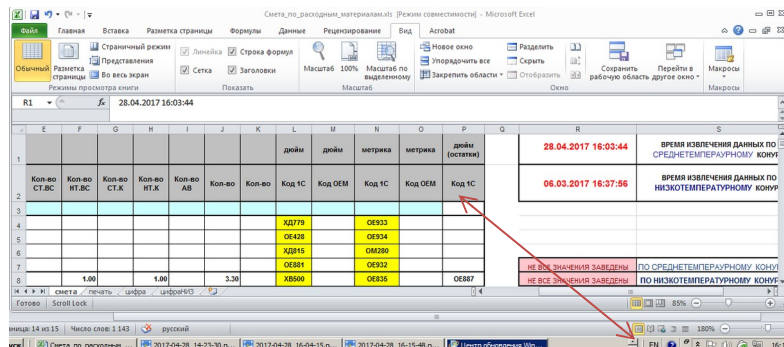


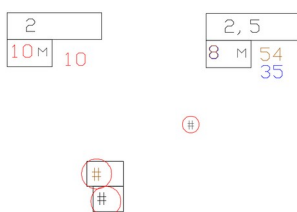
Рис. 13. Уведомление об ошибке

Можно отследить время и дату извлеченных данных на которых основан расчет.

Направления оптимизации комплекса программ

Нам видятся два направления оптимизации комплекса. Первый написать подпрограмму отслеживающую возможность заведения в атрибуты только фиксированные значения, на пример для диаметров – {10,12,15,18,22,28,35,42,54,67,80,92}.

Создать маркер подсвечивающий не заведенные значения на схеме, это даст возможность быстрее отыскивать их на схеме.



Второй вариант оптимизации состоит в следующем. Техническое задание по данному проекту предусматривало расчет длин трубопроводов по значению атрибута блока - по заданному числовому значению, (это связано с методикой вычерчивания схемы инженером-холодильщиком), но более перспективным видится возможность считывать длину трубопровода

непосредственно с длины 3D-полилиний на чертеже, так как это будет иметь более точную привязку к элементам конструкции здания и позволит избежать возможных ошибок при вводе числовых значений.

Приложения

Код программы для диалогового окна на языке DCL.

```
dia : dialog {
label = "  Расчет гидравлической схемы";
fixed_height = true;
: spacer{height=1;}
: image {height = 8;width = 17;color = 0;key = "GID";}
: boxed_column { label = "Выберите расчитываемый контур";
: radio_row {
: radio_button {key = "ST"; label = "среднетемпературный
"; }
: radio_button {key = "NT"; label = "низкотемпературный"; }
: spacer{height=5;}

}
}

: radio_row {
: text {label = "  "; }

: toggle { label = "открыть Смету по расходным материалам"; key = "XLV"; value
= "0"; }
}

: spacer{height=2;}

: row {
ok_button;
cancel_button;
}
}
```


Код программы на AutoLisp

```
(defun C:SHS()

  ;;--- Load the dcl file
  (setq dcl_id (load_dialog "dia.dcl"))

  (setq onof 0)

  ;;--- Load the dialog definition if it is not already loaded
  (if (not (new_dialog "dia" dcl_id))
      (progn
        (exit)
      )
    )

  ;;--- If an action event occurs, do this function
  ;(action_tile "ST" "(setq ddiag 2)(saveVars)(done_dialog)")
  ;(action_tile "ST" "(setq ddiag 1)(done_dialog)")

  (setq what_next 8)
  (while (< 2 what_next)

    (start_image "GID")
    (setq rix (dimx_tile "GID"))
    (setq riy (dimx_tile "GID"))
    (slide_image 0 0 1000 100 "GG" )
    (end_image)

    (action_tile "ST" "(setq on_rad $key)")
    (action_tile "NT" "(setq on_rad $key)")
    (action_tile "XLV" "(setq onof $value)")

    ;(action_tile "accept" "(done_dialog 1) (ok_tab)")
    (action_tile "accept" "(done_dialog)")
```

```

(action_tile "cancel" "(exit)")

(setq what_next (start_dialog))
)
(unload_dialog dcl_id) ; Unload the DCL file

; (setq relst ret_value1)

(princ onofxl)

(if (= on_rad "ST" )
  (progn
    (command"-dataextraction")
    (command"C:\\АвтоРасчетГидравлика\\IZVL_HIDRA.dxe")
    (command"YES")
  )
)

(if (= on_rad "NT" )
  (progn
    (command"-dataextraction")
    (command"C:\\АвтоРасчетГидравлика\\IZVL_HIDRA_NIZ.dxe")
    (command"YES")
  )
)

(if (= onOF "1" )
  (progn

    (startapp "C:\\Program Files (x86)\\Microsoft Office\\Office14\\excel.exe""C:\\
АвтоРасчетГидравлика\\ACAD_EXEL_step1.xls          C:\\АвтоРасчетГидравлика\\
ACAD_EXEL_step1_NIZ.xls          C:\\АвтоРасчетГидравлика\\
Смета_по_расходным_материалам.xls")

  )
)

```

)
)

Пример заполнения данных

2
10 м 10

2, 5
8 м 54 35

16
2

54-28



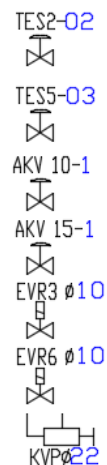
12

10

10

10

7



Список цитируемой литературы

1. Мурзенко Ю.Н., Евтушенко С.И. Экспериментальные исследования работы краевой зоны сборных фундаментов под отдельную колонну и сетку колонн на песчаном основании : монография // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. – Ростов н/Д : Изд-во журн. "Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион", 2008. –248 с.
2. Современные методы расчета фундаментов : монография / С.И. Евтушенко, А.Н. Богомоллов, А.Н. Ушаков, С.И. Шиян // Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ); Волгоград. Гос. Арх.-строит. Ун-т. – Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2011. – 238 с.
3. Евтушенко С.И. Подготовка данных инженерно-геологических изысканий к использованию в ПК АПОФЕОС // Исследования и разработки по компьютерному проектированию фундаментов и оснований: межвуз. сб. / Новочерк. гос. техн. ун-т. - Новочеркасск: НГТУ, 1993. - С. 90-93.
4. Евтушенко С.И. Методика объектно-ориентированного проектирования при подготовке инженерно-геологических данных для расчетов оснований и фундаментов на ЭВМ // Исследования и компьютерное проектирование фундаментов и оснований: сб. науч. тр. / Новочерк. гос. техн. ун-т. – Новочеркасск: НГТУ, 1996. - С. 73-76.
5. Мурзенко Ю.Н., Моргунов В.Н., Евтушенко С.И. Разработка интерфейса программного комплекса АПОФЕОС для семейства операционных систем Windows // Компьютерные технологии в науке, производстве, социальных и экономических процессах: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г.

- Новочеркасск, 25 нояб. 2000 г.: в 8 ч. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). – Новочеркасск: Набла, 2000. - Ч. 7. - С. 20-23.
6. Анищенко Е.Ю., Скибин Г.М., Евтушенко С.И. Программный модуль "Optimum" ПК "АПОФЕОС" по многокритериальной оптимизации параметров столбчатых фундаментов // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. - 2003. - Спецвып.: Математическое моделирование и компьютерные технологии. - С. 105-106.
 7. Анищенко Е.Ю., Скибин Г.М., Евтушенко С.И. Программа расчета параметров столбчатого фундамента на продавливание и трещинообразование // Компьютерные технологии в науке, производстве, социальных и экономических процессах: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, 15 нояб. 2002 г.: в 4 ч. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). - Новочеркасск: ООО НПО "ТЕМП", 2002. - Ч. 3. - С. 27-30.
 8. Евтушенко С.И. Методика расчета сборной фундаментальной плиты из структурных элементов с использованием "SCAD" // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. - 2006. - Прил. № 11. - С. 79-81.
 9. Евтушенко С.И., Маснюк О.И. Влияние косых ребер на результаты расчета структурного фундамента в программном комплексе SCAD // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. - 2008. – Спецвыпуск: Основания, фундаменты и строительные конструкции.- С. 8 – 10.
 10. Евтушенко С.И., Маснюк О.И. Сравнение сплошной фундаментной плиты административного здания в г. Ростове -на -Дону с ребристой плитой // Строительство - 2008: материалы юбилейн. Междунар. науч.-практ. конф., г. Ростов н/Д.. - Ростов н/Д.: Ростов. гос. строит. ун-т, 2008. - С. 44 – 45.
 11. Евтушенко С.И., Бабец Н.Н., Пихур В.Н. Использование связи между графическими и расчётными программными продуктами при проектировании // Информационные технологии в обследовании эксплуатируемых зданий и сооружений: Материалы IX Междунар. науч.-практ. конф.; 11 сент. 2009 г., г. Новочеркасск. – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2009. – С. 22-24.
 12. Систематизация дефектов фасадов промышленных зданий / С.И. Евтушенко, Т.А. Крахмальний, М.П. Крахмальная, В.Е. Шапка, А.Б. Александров // Информационные технологии в обследовании эксплуатируемых зданий и сооружений : материалы XVI международной научно-практической конференции, г. Новочеркасск, 15 ноября 2016 г. / Южно-Российский государственный технический университет (НПИ) имени М.И. Платова.- Новочеркасск, ЮРГПУ (НПИ), 2016.- с. 132-136
 13. AutoCAD Разработка приложений, настройка и адаптация/ Н. Полещук/ «БХВ-Петербург», 2006.
 14. AutoCAD 2010 и AutoCAD LT 2010. Библия пользователя/ Э. Финкельштейн. Пер. с англ. – М. : ООО «И. Д. Вильямс», 2010. – 1360 с.
 15. Проектирование холодильных установок. Расчеты, параметры, примеры / Г.-Й Брайдерт, перевод с немецкого Л.Н. Казанцевой, ТЕРМОКУЛ ТЕХНОСФЕРА, М.- 2006.

References

1. Murzenko Y.N., Evtushenko S.I. Experimentalnye issledovaniya raboty kraevoy zony sbornyh fundamentov pod otdelnyuyu kolonnu I setku kolonn na peschanom osnovanii [Experimental studies of regional zones of prefabricated foundations under a separate column and the column grid on the sandy basis] : monografiya // *Isv. vusov Sev.-Kavk. region.* – Rostov-on-Don : Izdat-vo jurn.. "Isv. vusov Sev.-Kavk. region", 2008. – 248 p.
2. *Sovremennye metody rascheta fundamentov* [Modern methods of calculation of foundations] : monografiya / S.I. Evtushenko, A.N. Bogomolov, A.N. Uschakov, S.I. Shiyan // *Yug.-Ros. gos. techn. Un-t (NPI); Volgograd. gos. arch.-stroit. un-t.* – Novochoerkassk: SRSTU(NPI), 2011. – 238 p.
3. Evtushenko S.I. Podgotovka dannyh inzhenerno-geologicheskikh izyskaniy k ispolzovaniyu v PK APOFEOS [Preparing data of engineering-geological surveys for use in PK APOFEOS] // *Issledovaniya I rasrabotki po kompyutornomu proektirovaniyu fundamentov I osnovaniy : mejvuz. sb. / Novochoerk. gos. techn. un-t.* - Novochoerkassk: NGTU, 1993. - Pp. 90-93.
4. Evtushenko S.I. Metodika objectno-orientirovannogo proektirovaniya pri podgotovke inzhenerno-geologicheskikh dannyh dlya raschetov osnovaniy I fundamentov na PC [The technique of object-oriented design in the preparation of engineering geological data for the calculation of bases and foundations on a computer] // *Issledovaniya I kompyuternoe proektirovanie fundamentov I osnovaniy : sb. nauch. tr. / Novochoerk. gos. techn. un-t.* – Novochoerkassk: NGTU, 1996. - Pp. 73-76.
5. Murzenko Y.N., Morgunov V.N., Evtushenko S.I. Razrabotka interfeysa programnogo kompleksa APOFEOS dlya semeistva OS Windows [Interface design software complex APOFEOS for supported Windows operating systems] // *Kompyuternye tehnologii v nauke, proizvodstve, socialnyh I ekonomicheskikh processah : materialy mejdunarodnoy nauchn.-prakt. konf., Novochoerkassk, 25 nov. 2000: v 8 ch. / Yuj.-Ros. gos. techn. un-t (NPI).* – Novochoerkassk: Nabla, 2000. - Ch. 7. - Pp. 20-23.
6. Anizchenko E.Yu., Skibin G.M., Evtushenko S.I. Programmnyi modul "Optimum" PK "APOFEOS" po mnogokriterialnoy optimizacii parametrov stolbchatyh fundamentov [The software module "Optimum" PK "APOFEOS" multi-criteria optimization of the parameters of the pier Foundation] // *Isv. vusov Sev.-Kavk. region. Techn. nauki.* - 2003. - Spetsvyp.: *Matematicheskoe modelirovanie I kompyuternye tehnologii.* - Pp. 105-106.
7. Anizchenko E.Yu., Skibin G.M., Evtushenko S.I. Programma rascheta parametrov stolbchatogo fundamenta na prodavlivanie I tretschinoobrazovaniye [The program of calculation of parameters of pier Foundation on the bursting and cracking] // *Kompyuternye tehnologii v nauke, proizvodstve, socialnyh I ekonomicheskikh processah : materialy III*

- mejdunarodnoy nauchn.-prakt. konf., Novocherkassk, 15 nov. 2002 : v 4 ch. / Yuj.-Ros. gos. techn. un-t (NPI). - Novocherkassk: OOO NPO "TEMP", 2002. - Ch. 3. - Pp. 27-30.
8. Evtushenko S.I. Metodika rascheta sbornoy fundamentnoy plity iz strukturnykh elementov s ispolzovaniem "SCAD" [The method of calculation of the national team bedplate of the structural elements with the use of "SCAD"] // Isv. vusov Sev.-Kavk. region. Techn. nauki. - 2006. - Pril. № 11. - Pp. 79-81.
 9. Evtushenko S.I., Masuyk O.I. Vliyanie kosykh reber na rezultaty rascheta strukturnogo fundamenta v PK SCAD [The influence of oblique ribs on the calculation results of the structural Foundation in the program complex SCAD] // Isv. vusov Sev.-Kavk. region. Techn. nauki. - 2008. – Specvypusk: Osnovaniya, fundamenty I stroitelnye konstrukcii. - Pp. 8 – 10.
 10. Evtushenko S.I., Masuyk O.I. Sravnenie sploschnoy fundamentnoy plity administrativnogo zdaniya v Rostov-on-don s rebristoy plitoy [Comparison of a solid Foundation slab of administrative building in Rostov-on-don with ribbed plate] // Stroitelstvo - 2008: materialy yubileynoy. mejdunarodnoy nauchn.-prakt. konf., Rostov-on-Don. - Rostov-on-Don: Rostov. gos. stroit. un-t, 2008. - Pp. 44 – 45.
 11. Evtushenko S.I., Babets N.N., Pihur V.N. Ispolzovanie svyazi mejdu grficheskimi i raschetnymi programmnyimi produktami pri proektirovanii [The use of the connection between graphics and design software in the design] // Informationnye technology in the survey of buildings and structures: materialy IX mejdunarodnoy nauchn.-prakt. konf.; 11 sent. 2009, Novocherkassk. – Novocherkassk: SRSTU (NPI), 2009. – Pp. 22-24.
 12. Evtushenko S.I., Krakhmal'ny T.A., Krakhmal'naya M.P., Schapka V.E., Aleksandrov A.B. Sistematizacija defektov fasadov promyshlennykh zdaniy [Classification of defects of facades of industrial buldings] // Informationnye technology in the survey of buildings and structures: proceedings of the XVI International conference, Novocherkassk, 15.11.2016 / SRSPU (NPI) publ., 2016. – pp. 132-136.
 13. AutoCAD Razrabotka prilozheniy, nastroyka I adaptaciya [Application development, customization and adaptation] / N. Polichuk/ «BHV-Peterburg», 2006
 14. AutoCAD 2010 i AutoCAD LT 2010. Bibliya polzovatelya [The Bible user] / E. Filkenstejn. Per. s angl. – M. : OOO «ID Vilyams», 2010. – 1360 p.
 15. Proektirovanie holodilnykh ustanovok. Raschety, parametry, primery [Design of cooling systems. Calculations, parameters, examples] / G.-Y Braydert / per. S nemeckogo L.N. Kasancevoy, Termokul Technosfera, M., 2006.
 16. MICROSOFT EXCEL 2013. Bibliya polzovatelya [The Bible user] /D. Yokerbah/