



Программа-калькулятор «TCALC» для выполнения расчета по выбору основных размеров деталей трубопровода

Инструкция пользователя

dPIPE Утилиты

Версия 1.0.0

TCalc [сборка 07.09.2022]

Текущий проект: D:_DEBUG\TCALC\20221008\reducer.tcl

Комментарий к расчету

Инфо

Нормы расчета: ПНАЭ Г-7-002-86

База деталей

База материалов

Характеристики материала

Материал: 08X18H10T

Тип материала: AUS

Ресурс: $\tau_0 = 200$ тыс. часов

Допускаемое напряжение: $\sigma = 137.33$ МПа

Расчетные параметры

Температура: $T = 100$ °C

Давление: $p = 2$ МПа

Геометрия перехода

D = 62 мм
 D0 = 47 мм
 s = 7 мм
 alpha = 15 град
 L = 27.99 мм
 $\varphi_w = 1$

Прибавки

Отрицательный допуск на толщину: $c_{11} = 1.05$ мм 15 %

Технологическое утонение: $c_{12} = 0$ мм

Эксплуатационная прибавка: $c_2 = 1.2$ мм

Результаты расчета

Вычисленная толщина стенки: $S_c = 2.72$ мм ≥ 2.72

Условие прочности выполнено.

Обновить

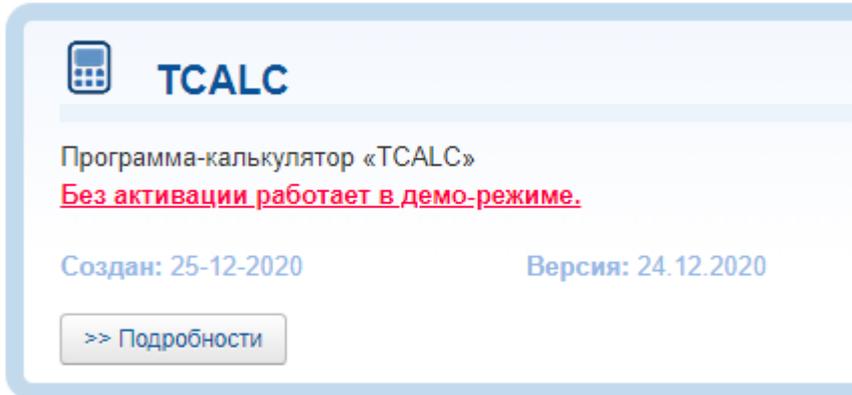
Детали

Содержание

Часть I	Установка программы	3
Часть II	Назначение программы	3
1	Основные понятия.....	4
2	Литература.....	4
3	Сокращения и обозначения.....	4
Часть III	Быстрый старт	4
Часть IV	Интерфейс	7
1	Окно Детали.....	8
2	Основное Окно.....	10
3	Окно Опции.....	11
4	Окно База материалов.....	12
5	Окно Базы деталей.....	13
6	Панель инструментов.....	13
7	Окно Проекта.....	14
8	Окно Инфо.....	15
9	Клавиши быстрого доступа.....	15
Часть V	Работа с файлами	16
1	Файлы базы деталей.....	16
2	Файлы проекта.....	16
3	Импорт базы материалов.....	17
Часть VI	Команды	17
1	Выполнить расчет.....	17
2	Сменить деталь.....	17
3	Добавить деталь в проект.....	18
4	Открыть.....	18
5	Сохранить.....	18
6	Сохранить как.....	18
7	Справка.....	19
8	Обновить.....	19
9	Сформировать отчет.....	19

1 Установка программы

Для установки программы TCALC необходимо скачать инсталляционную программу с сайта <https://www.dpipe.ru/ru/files.html> и далее следовать инструкциям программы-установщика



2 Назначение программы

Программа-калькулятор «TCALC» предназначена для выполнения расчета по выбору основных размеров деталей трубопровода в соответствии с требованиями отечественных Норм ПНАЭ Г-7-002-86 и РД 10-249-98.

TCALC является эффективным инструментом для работы инженера – расчетчика, выполняющего прочностные расчеты трубопроводных систем различного назначения. TCALC позволяет значительно снизить трудозатраты как на этапе проектирования, так и на стадии эксплуатации трубопровода (например, при изменении параметров рабочей среды или продлении назначенного срока службы/ресурса).

Калькулятор позволяет осуществлять:

- проведение расчета по выбору основных размеров деталей трубопровода в соответствии с требованиями Норм ПНАЭ Г 7-002-86 и РД 10-249-98;
- анализ введенных исходных данных (автоматическое отслеживание корректного ввода);
- выбор используемых материалов и допускаемых напряжений из БД (ПНАЭ Г 7-002-86 и РД 10-249-98);
- автоматическая проверка условия применимости расчетных формул;
- создание пользовательской БД деталей;
- автоматическое заполнение полей ввода исходных данных при помощи БД деталей;
- автоматическое формирование полного поэлементного отчёта;
- создание и сохранение файла проекта с исходными данными и результатами расчетов.

Расчеты производятся поэлементно, и включают элементы и детали:

- прямую трубу;
- конические переходы;
- отводы (гнутые, штампосварные, секторные);
- врезки (штуцера) в трубопровод;
- сварные тройники;
- зону расточки под сварку.

Программа может использоваться как самостоятельное приложение, так и совместно с [ПК dPIPE](#).

Основные понятия

Выбор основных размеров: Первый этап нормативного расчета на прочность оборудования и трубопроводов, заключающийся в проверке толщины стенки деталей по условию обеспечения их несущей способности под действием внутреннего (или наружного) давления. При оценке прочности оборудования и трубопроводов должны полностью удовлетворяться как требования расчета по выбору основных размеров, так и поверочного расчета. Выбор основных размеров деталей и элементов трубопровода осуществляется по расчетным давлению и температуре с учетом суммарной прибавки к толщине стенки.

Расчетное давление: Максимальное избыточное давление в оборудовании или трубопроводе, используемое при расчете по выбору основных размеров, при котором допускается работа данного оборудования или трубопровода при нормальных условиях эксплуатации.

Расчетная температура: Температура стенки оборудования или трубопровода, равная максимальному среднеарифметическому значению температур на его наружной и внутренней поверхностях в одном сечении при нормальных условиях эксплуатации.

Литература

При разработке программы использованы следующие источники:

1. ПНАЭ Г-7-002-86. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. 1989 г.
2. РД 10-249-98. Нормы расчёта на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды. 1998 г.

Сокращения и обозначения

В программе TCALC введены сокращения и обозначения, соответствующие [нормативным документам](#).

В TCALC принята система единиц МПа: по умолчанию используются ньютон и миллиметр и производные от них единицы:

размеры, толщины и т.д.:	миллиметры;
давление, напряжения:	Н/мм ² или МПа

3 Быстрый старт

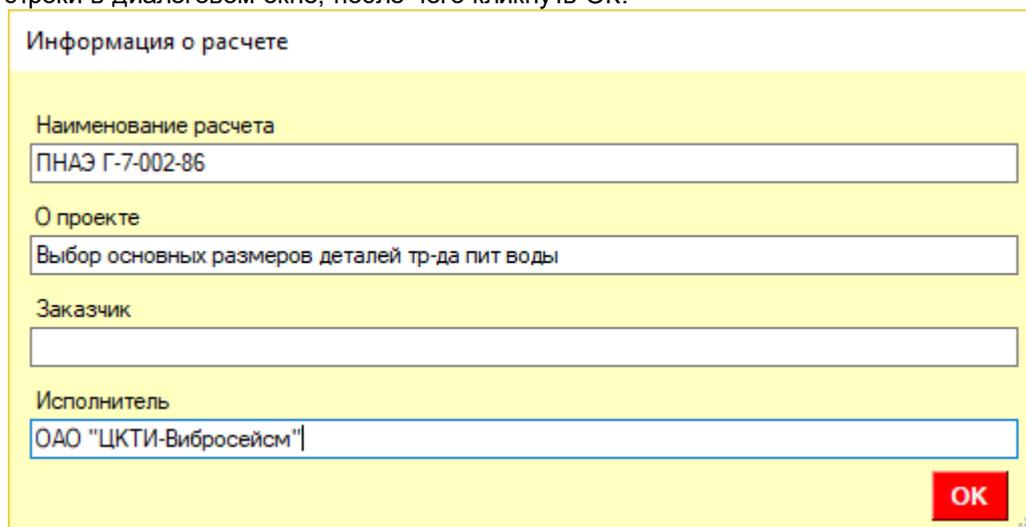
Пусть в качестве задачи требуется выполнить расчет деталей трубопровода АЭС (прямой трубы и отвода Ду250) на расчетные параметры $p = 20,1$ МПа, $T = 260$ град и срок службы 50 лет. Также необходимо оценить зону, растачиваемую под сварку этих деталей.

Архив с файлами можно скачать [тут](#).

- окончательный файл проекта FeedWater.tclс содержит исходные данные и результаты расчета рассматриваемых деталей;
- файл TCALC_QStart.uf содержит видеоролик с записью всех необходимых действий, описанных ниже. Для проигрывания видео следует использовать проигрыватель [uvPlayer](http://uvsoftium.ru/) (свободно распространяется с сайта <http://uvsoftium.ru/>).

Последовательность действий:

1. Запустить программу TCALC. В появившемся [Окне Детали](#) выбрать деталь Труба. Для этого один раз кликнуть по кнопке Труба правой кнопкой мышки.
2. Заполнить данные о расчете: кликнуть по кнопке  и заполнить соответствующие строки в диалоговом окне, после чего кликнуть ОК.



Информация о расчете

Наименование расчета
ПНАЭ Г-7-002-86

О проекте
Выбор основных размеров деталей тр-да пит воды

Заказчик

Исполнитель
ОАО "ЦКТИ-Вибросейсм"

OK

3. Выбрать в списке **Нормы расчета** документ ПНАЭ Г-7-002-86
4. В списке Материал выбрать сталь 15GS из Базы материалов. Номинальное допустимое напряжение вычислится автоматически.
5. В поле Температура ввести значение 260, в поле Давление ввести значение 20.
6. Заполнить поля в областях Геометрические размеры и Прибавки к толщине стенки, как показано на рисунке ниже.
7. Нажать расположенную на нижней панели инструментов иконку Выполнить расчет . В поле результатов отобразится информация о выполненном расчете.

TCalc [сборка 11.04.2022]

Текущий проект

Комментарий к расчету

Инфо

Нормы расчета ПНАЭ Г-7-002-86 База деталей База материалов

Характеристики материала

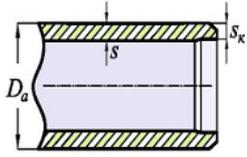
Материал 15ГС Ресурс Допускаемое напряжение
 Тип материала CS $\tau_0 = 200$ тыс. часов $\sigma = 160,8$ МПа

Расчетные параметры

Температура Давление
 $T = 260$ °C $p = 20,1$ МПа

Геометрия трубы

Наружный диаметр $D_a = 273$ мм
 Номинальная толщина стенки $s = 20$ мм
 Коэф. снижения прочности сварного шва $\varphi_w = 1$
 Мин. толщина в зоне расточки $sk = 16$ мм



Прибавки

Отрицательный допуск на толщину $c_{11} = 1$ мм Технологическое утонение $c_{12} =$ мм Эксплуатационная прибавка $c_2 = 2$ мм

Результаты расчета

Допустимое рабочее давление $[p] = 21,36$ МПа $20,1 <= 21,36$ Условие прочности выполнено
 Допустимая толщина в зоне расточки $0,9 \cdot S_r = 14,45$ мм $16 \geq 14,45$ Условие прочности выполнено

Обновить Детали

8. Для формирования отчета кликнуть по иконке  и указать папку, в которой отчет будет сохранен.

9. Начать работу с проектом: нажать иконку  (добавление детали в файл проекта).

Текущий проект

	TypeName	Error	Main_Diameter	Main_Stoutness	Mat	Temperature	Press
1	Pipe		273	20	15ГС	260	20,1

Новый Удалить Копия Сохранить Сохранить как PDF OK

10. Перейти к расчету следующей детали: отвода Ду250. Для этого кликнуть по кнопке **Детали** и в появившемся окне выбрать деталь Отвод, кликнув по кнопке Отвод правой кнопкой мышки.

11. Заполнить поля в областях **Параметры**, **Геометрические размеры** и **Прибавки к толщине стенки**, как показано на рисунке ниже. Нормы расчета и материал выбирать заново не надо, т.к. эти данные сохранились от предыдущего расчета.

TCalc [сборка 11.04.2022]

Текущий проект

Комментарий к расчету

Инфо

Нормы расчета ПНАЭ Г-7-002-86 База деталей База материалов

Характеристики материала

Материал 15ГС Ресурс Допускаемое напряжение
 Тип материала CS $\tau_0 = 200$ тыс. часов $\sigma = 160,8$ МПа

Расчетные параметры

Температура Давление
 $T = 260$ °C $p = 20,1$ МПа

Геометрия отвода	Тип отвода	GNR
Наружный диаметр	Da =	273 мм
Радиус оси отвода	R =	375 мм
Номинальная толщина стенки	s =	20 мм
Овальность сечения отвода	a =	7 %
Отрицательный допуск на толщину на компенсацию коррозии	c11 =	1 мм
Мин. толщина в зоне расточки	c2 =	2 мм
Минимальные толщины стенок	sk =	мм
<input checked="" type="checkbox"/> s1min = 15,5 мм	технологические прибавки	Коэффициенты снижения прочности
<input type="checkbox"/> s2min = 19 мм	c12(1) = мм	фw1 = 1
<input type="checkbox"/> s3min = 19 мм	c12(2) = 0 мм	фw2 = 1
	c12(3) = 0 мм	фw3 = 1

Результаты расчета

для внешней стороны, не менее $sr1+c2= 15,92$ мм **15,5 < 15,92** Условие прочности не выполнено

для внутренней стороны, не менее $sr2+c2= 22,65$ мм - Условие прочности выполнено

для нейтральной стороны, не менее $sr3+c2= 18,06$ мм **19 ≥ 18,06**

Обновить Детали

12. Запустить деталь на расчет, кликнув по иконке . После проведения расчета на Панели инструментов становится активным значок-предупреждение, так как деталь не удовлетворяет условию прочности.

13. Для формирования отчета кликнуть по иконке  и указать папку, в которой отчет будет сохранен.

14. Нажать иконку  для добавления детали в файл проекта и нажать ОК в появившемся окне текущего проекта.

15. Перед вводом данных следующей детали для быстрой очистки всех полей удобно нажать кнопку Clear.

4 Интерфейс

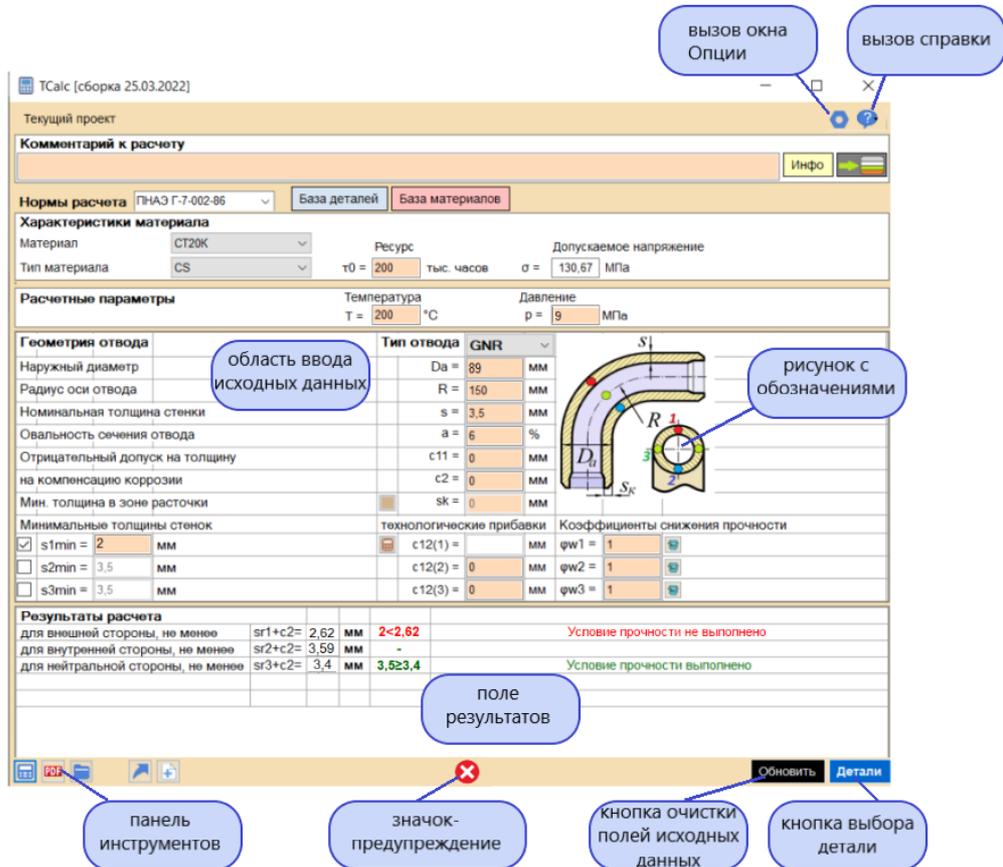
Программа TCalc имеет интуитивно-понятный интерфейс, состоящий из:

- основного окна программы (основное окно);
- окна деталей;
- окна опций;
- окон базы деталей и базы материалов;
- окна инфо.

Интерфейс программы построен по принципу SDI (Single Document Interface) это означает, что программа не может работать с несколькими проектами одновременно. Прежде чем начать работу со следующим проектом, Вам придется закрыть предыдущий. В то же время Вы можете запустить несколько экземпляров программы, каждый из которых будет работать со своим проектом.

Размеры окон можно изменять, перетаскивая мышью границы.

Управление программой может осуществляться как с помощью мыши, так и с помощью клавиатуры. В последнем случае оказывается удобным использование клавиш [быстрого доступа](#).

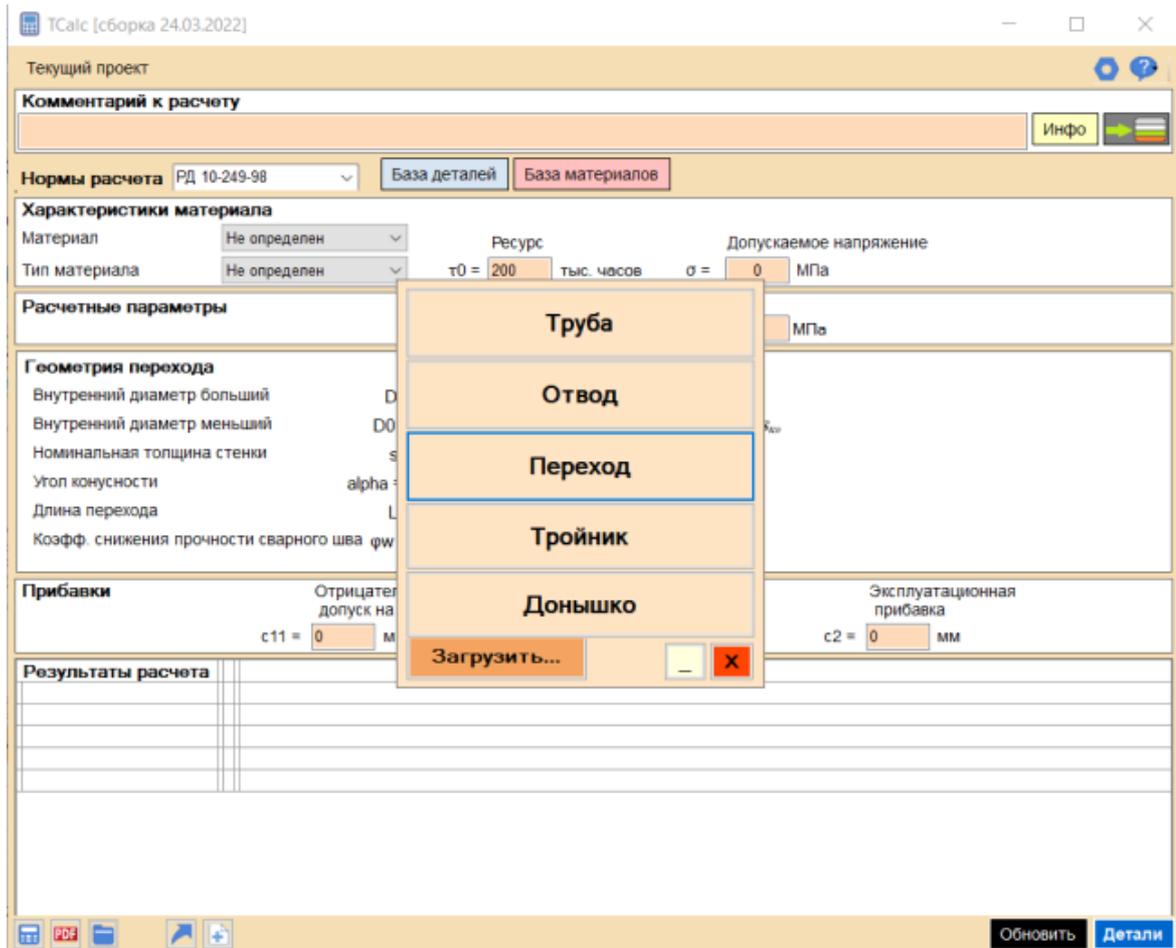


Окно Детали

Окно Детали позволяет выбрать тип детали, соответственно которой в Основное Окно

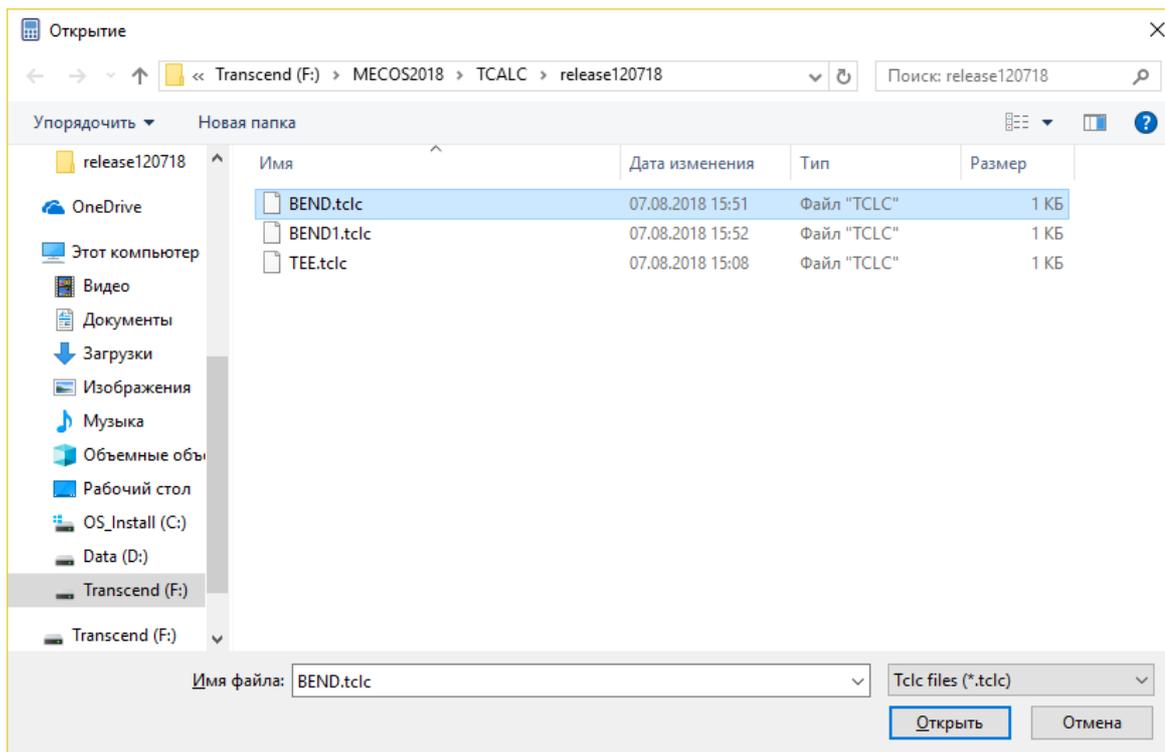
загрузится форма ввода данных. Вызов окна происходит по кнопке

Детали



Загрузить...

Кнопка **Загрузить...** предназначена для открытия файла с проектом *.tclс. Для этого после нажатия кнопки в появившемся стандартном диалоге укажите файл.



Основное Окно

В рабочей области основного окна программы расположены следующие элементы:

- поля ввода исходных данных;
- поле вывода результатов расчета;
- элементы управления в виде списков, кнопок и переключателей;
- рисунок с принятыми обозначениями.

Поля ввода исходных данных и рисунок меняются динамически в окне в зависимости от

Детали

выбранной детали. Для переключения между деталями следует нажать кнопку **Детали**. В верхней части окна расположена кнопка вызова [Окна Опции](#), Справки, [Окна Инфо](#) и кнопка вызова [Окна базы деталей](#).

В нижней части окна расположена [Панель инструментов](#).

The screenshot shows the TCalc software interface with the following callouts:

- Вызов окна Опции**: Callout pointing to the 'Options' window icon in the top right corner.
- Вызов справки**: Callout pointing to the 'Help' icon in the top right corner.
- область ввода ИСХОДНЫХ ДАННЫХ**: Callout pointing to the input fields for material and calculation parameters.
- рисунок с обозначениями**: Callout pointing to the technical drawing of a pipe elbow with dimensions.
- поле результатов**: Callout pointing to the 'Results of calculation' table.
- панель инструментов**: Callout pointing to the toolbar at the bottom left.
- значок предупреждение**: Callout pointing to the red 'X' warning icon in the bottom center.
- кнопка очистки полей исходных данных**: Callout pointing to the 'Reset' button in the bottom right.
- кнопка выбора детали**: Callout pointing to the 'Details' button in the bottom right.

Таблица результатов расчета:

Результаты расчета					
для внешней стороны, не менее	sr1+c2=	2,62	ММ	2<2,62	Условие прочности не выполнено
для внутренней стороны, не менее	sr2+c2=	3,59	ММ	-	
для нейтральной стороны, не менее	sr3+c2=	3,4	ММ	3,5<3,4	Условие прочности выполнено

Окно Опции

Окно Опции предназначено для изменения базовых настроек расчета, компоновки и редактирования шаблона отчета, подключения/просмотра Базы материалов. Кнопка вызова окна [Базы материалов](#) расположена внизу слева.

Опции

Если заданы давление и толщина, рассчитать

давление

толщину

Автоматически открывать отчет о результатах текущего расчета

Не вычислять напряжение на внутренней стенке отвода

Параметры создания отчета

Настройка верхнего колонтитула...

Настройка нижнего колонтитула...

Переменные

Переменная	Значение	Единица
\$Report	Расчет на прочность п...	1
\$Revision	0	1
\$APP_NAME		1
\$APP_LETTER		1
\$UserText1		1
\$UserText2		1
\$UserText3		1
Fig#	1	3
Tbl#	1	3

Формат отчета:

таблицы

схема детали

скриншот (одиночный расчет)

Системные данные

Переменная	Значение	Единица
\$Company	ООО "ЦКТИ-Вибросейс...	2
\$AppVersion	сборка 24.03.2022	2
\$AppTitle	TCalc 1.3.20.0430	2
\$Date	24.03.2022	2

Шаблон:

Окно База материалов

Окно базы материалов используется для просмотра в электронной таблице элементов подключенной базы. Добавление выбранного материала можно выполнить двойным кликом или нажатием клавиши Enter.

См. видеоклип

База материалов																				
PNAE	15X1M1Ф	400	450	CMV	Temp, °C	Врем.сопр., МПа	Предел тек., МПа	001, тыс.ч	003, тыс.ч	01, тыс.ч	03, тыс.ч	1, тыс.ч	3, тыс.ч	10, тыс.ч	30, тыс.ч	100, тыс.ч	200, тыс.ч			
PNAE	09X18H9	450	525	AUS	-20	491	196													
PNAE	12X1MФ	400	450	CMV	20	491	196													
PNAE	CT3	350	400	CS	50	451	196													
PNAE	CT22K	350	400	CS	100	412	177													
PNAE	CT20K	350	400	CS	150	392	167													
PNAE	CT10	350	400	CS	200	392	157													
PNAE	16ГС	350	400	CS	250	373	147													
PNAE	15ГС	350	400	CS	300	363	137													
PNAE	10ГН2МФА	350	400	CS	350	353	128													
PNAE	08X18H10T_ФРГБ	450	525	AUS	400	353	118													
PNAE	08X18H10T_ФРГА	450	525	AUS	450	343	118													
PNAE	12X18H12T	450	525	AUS	500	343	108	271	257	250	236	214	192	179	157	143	135			
PNAE	08X18H10T	450	525	AUS	550	323	98	242	235	218	206	178	150	128	114	99,8	92,3			
PNAE	CT20	350	400	CS	600	294	98	200	193	174	146	125	114	89,3	75	63,8	57			
PNAE	12X18H10T	450	525	AUS																

Путь к базе материалов: D:\work\tcalc\Elements 10.21\bin\release32\dPIPE_matbase.tcm

Окно Базы деталей

С помощью оконного приложения **База деталей (БД)** обеспечивается:

- выбор детали и заполнение полей исходных данных в Основном Окне,
- просмотр электронных таблиц с деталями,
- управление базой данных деталей (добавление и удаление таблиц).

В окне организован удобный подбор деталей по основным размерам и материалу. Кнопка

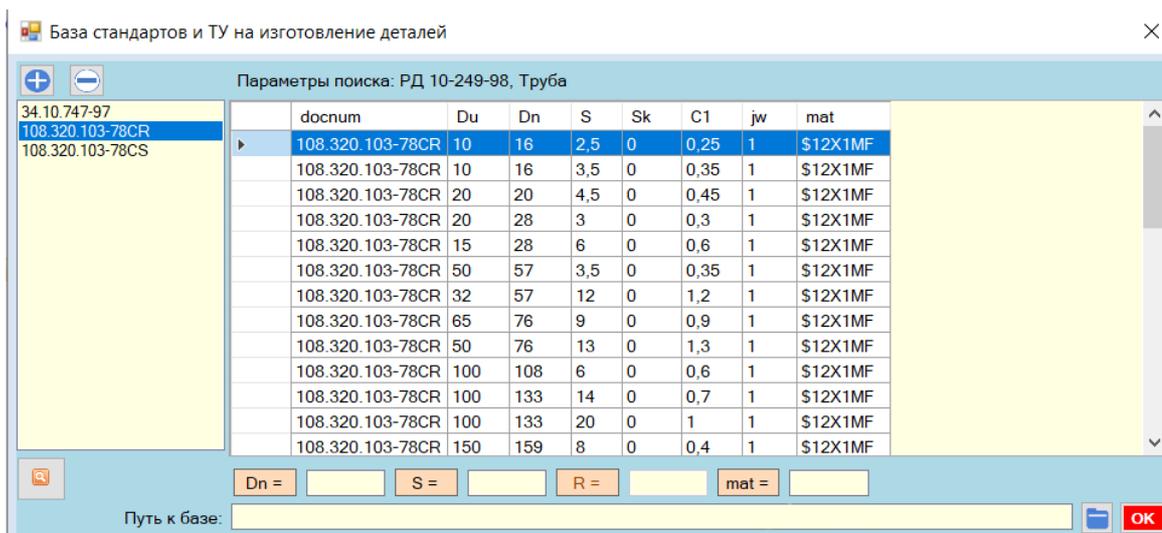


позволяет переключаться между фильтрацией деталей внутри выбранного стандарта и фильтрацией по всем доступным для текущих параметров поиска стандартам.

Пример работы фильтрации по размерам можно посмотреть [здесь](#) См. видеоклип, по

материалам - [здесь](#) См. видеоклип

Для добавления детали в Основное Окно необходимо два раза кликнуть по соответствующей записи.



В полной версии есть возможность загрузки с базу пользовательских таблиц с деталями в формате *.xlsx. Настоятельно рекомендуется создать копию базовой базы деталей (путем стандартного копирования в файловой системе компьютера) и вносить изменения в нее.

Порядок данных и заголовки столбцов должны совпадать с имеющимися в базе для соответствующего типа детали.



Добавление/удаление таблиц в БД осуществляется кнопками

Панель инструментов

В нижней части [основного окна](#) расположена панель инструментов, объединяющая следующие команды и операции:





[Выполнить расчет](#) - запуск расчета по выбору основных размеров.



[Сформировать отчет](#) - сгенерировать отчет pdf по результатам выполненного расчета.



Выбрать каталог - указать папку, в которую будет сохраняться отчет



[Открыть](#) - открыть существующий проект.



[Добавить деталь в проект](#) - добавить новую деталь в проект. Если проект не существует, то команда создаёт новый проект, включающий добавленную деталь, и открывает окно проекта.

Обновить

[Обновить](#) - очистить поля исходных данных и поля результатов.

Детали

[Сменить деталь](#) - сделать активной форму, соответствующую другой детали.

После проведения расчета на Панели инструментов становится активным значок-предупреждение. В случае несоблюдения условий применимости расчетных формул

принимает вид



; в случае несоблюдения условий прочности значок примет вид



Окно Проекта

Окно проекта предназначено для работы с файлом проекта *.tclс.

Панель инструментов окна позволяет добавлять новую трубу, удалять и копировать строки с деталями. Также можно выполнять добавление, конвертацию деталей (труба-отвод, переход-труба и т.п.) посредством контекстного меню. См. видеоклип

Рекомендуется копировать строку перед внесением изменений, возможность отмены изменений не заложена.

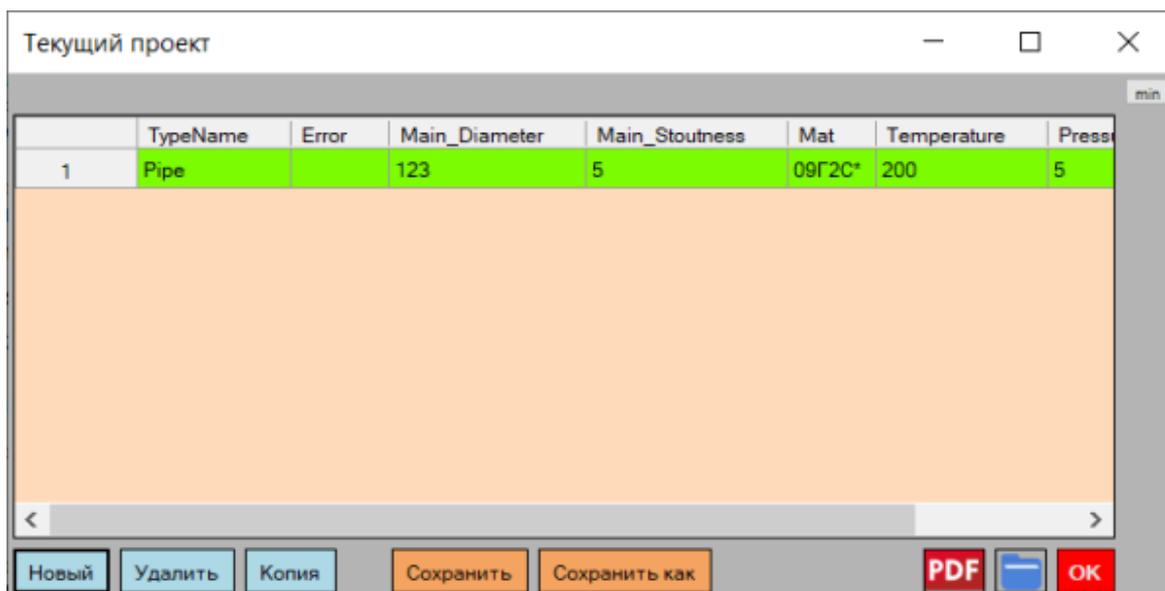
Кнопка



создает сборный отчет для всего проекта. Открыть папку с файлом проекта

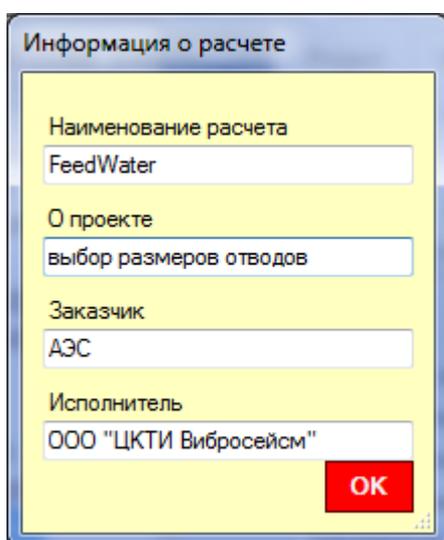
можно двойным кликом по имени проекта

См. видеоклип



Окно Инфо

Окно Инфо содержит информацию о текущем проекте и расчете. Эти данные в дальнейшем используются для заполнения заголовка в Отчете по выбору основных размеров Tcalc



Клавиши быстрого доступа

Клавиши быстрого доступа, называемые также акселераторами, позволяют значительно ускорить работу пользователя с программой, но требуют запоминания. Все клавиши быстрого доступа приведены в английской раскладке и работают независимо от активной раскладки. Ниже приведен список доступных клавиатурных комбинаций.

- Esc - закрыть программу Tcalc,
- A - добавить деталь в проект,
- M - вызов [окна Детали](#),
- P - вызов формы, соответствующей трубе (работает только из [окна Детали](#)),

- E - вызов формы, соответствующей отводу (работает только из [окна Детали](#)),
- R - вызов формы, соответствующей переходу (работает только из [окна Детали](#)),
- T - вызов формы, соответствующей тройнику (работает только из [окна Детали](#)),
- B - вызов [окна БД детали](#),
- C - выполнить расчет,
- I - вызов [окна Инфо](#),
- E - [Обновить](#) - очистить все поля исходных данных в текущем окне,
- S - сохранить текущий проект,
- Q - информация о программе,
- X - сформировать отчет,
- W - вызов [окна Опции](#),
- F1 - контекстная помощь.

5 Работа с файлами

Файлы базы деталей

Файлы базы деталей имеют расширение .tcd.

Структура базы деталей следующая:

Программа TCALC через интерфейс Окна базы деталей позволяет управлять файлами базы деталей: удалять или добавлять таблицы с данными. Для добавления стандартов изготовления деталей в базу следует использовать соответствующие деталям шаблоны в формате .xlsx либо обратиться к разработчикам программы.

Для создания подходящего для загрузки в базу деталей файла формата .xlsx необходимо создать копию соответствующего детали шаблона, переименовать ее согласно названию стандарта и заполнить данными.

Файлы проекта

Файлы проекта имеют расширение .tclс. В этих файлах сохраняется информация о включённых в проект деталях, в том числе тип детали, ее исходные данные, Нормы расчета и результаты расчета.

Название файла текущего проекта отображается в заголовке основного окна программы. Программа не позволяет работать с несколькими проектами одновременно. Для того, чтобы начать работу сразу с несколькими проектами, Вам нужно запустить несколько экземпляров программы и в каждом открыть отдельный проект.

См. также:

[Быстрый старт](#)

[Открыть](#)

[Сохранить](#)

[Сохранить как](#)

Импорт базы материалов

Файл базы материалов имеет расширение .tcm (TCALC Material). Для вызова диалогового окна загрузки базы материалов в меню Настройки нужно кликнуть по кнопке "База материалов". Вам будет предложено указать путь к файлу базы данных. Если загрузка прошло успешно, данные базы материалов отобразятся в верхней области диалога.

База материалов			temp. °C	Врем. сопр. МПа	Предел тек. МПа	001, тыс.ч	003, тыс.ч	01, тыс.ч	03, тыс.ч	1, тыс.ч	3, тыс.ч	10, тыс.ч	30, тыс.ч	100, тыс.ч	200, тыс.ч	
PNAE	15X1M1Ф	400 450 CMV														
PNAE	08X18H9	450 525 AUS	-20	491	196											
PNAE	12X1MФ	400 450 CMV	20	491	196											
PNAE	CT3	350 400 CS	50	451	196											
PNAE	CT22K	350 400 CS	100	412	177											
PNAE	CT20K	350 400 CS	150	392	167											
PNAE	CT10	350 400 CS	200	392	157											
PNAE	16ГС	350 400 CS	250	373	147											
PNAE	15ГС	350 400 CS	300	363	137											
PNAE	10ГН2МФА	350 400 CS	350	353	128											
PNAE	08X18H10T_ФРГБ	450 525 AUS	400	353	118											
PNAE	08X18H10T_ФРГА	450 525 AUS	450	343	118											
PNAE	12X18H12T	450 525 AUS	500	343	108	271	257	250	236	214	192	179	157	143	135	
PNAE	08X18H10T	450 525 AUS	550	323	98	242	235	218	206	178	150	128	114	99,8	92,3	
PNAE	CT20	350 400 CS	600	294	98	200	193	174	146	125	114	89,3	75	63,8	57	
PNAE	12X18H10T	450 525 AUS														

Путь к базе материалов: D:\work\lcalc\Elements 10.21\bin\release32\dPIPE_matbase.tcm

Одновременно в программу может быть загружена только одна база материалов. Для того, чтобы начать работу сразу с несколькими базами материалов, Вам нужно запустить несколько экземпляров программы и в каждом загрузить отдельную базу материалов.

Для добавления материалов в базу необходимо обратиться к разработчикам.

6 Команды

Выполнить расчет

Команда "Выполнить расчет" осуществляется нажатием кнопки , расположенной на [Панели инструментов](#) или нажатием клавиши "C" на клавиатуре

Для исполнения расчета на внутренней стенке отвода, а также для выбора расчетных величин при выполнении расчета труб и переходов можно включить соответствующие опции в Окне Опций.

См. также:

[Основное окно](#)

Сменить деталь

Команда "Перейти" осуществляется нажатием кнопки , расположенной на [Панели инструментов](#) или нажатием клавиши "M" на клавиатуре

Команда позволяет загрузить в основное окно форму, соответствующую выбранной детали.

См. также:

[Окно детали](#)

Добавить деталь в проект

Команда "Добавить деталь в проект" вызывается кнопкой  на панели инструментов или нажатием клавиши "A" на клавиатуре.

Команда добавляет новую деталь в проект, если проект не существует, то команда создаёт новый (пустой) проект и открывает окно проекта. До тех пор, пока Вы не сохраните этот проект, он остаётся безымянным (Untitled) и не привязанным к файлу.

Хорошей практикой является [сохранение проекта](#) сразу после его создания

Открыть

Команда "Открыть" может быть вызвана нажатием кнопки  в [окне Детали](#),

нажатием клавиши "O" на клавиатуре или кнопкой  на [Панели инструментов](#).

Команда открывает проект, сохранённый ранее. Для выбора файла используется стандартный диалог.

При открытии файла проекта данным способом расчет проекта будет производиться построчно и останавливаться на деталях, расчет которых не удалось выполнить.

См. также:

[Файлы проекта](#)

Сохранить

Команда "Сохранить" вызывается нажатием клавиши "S" на клавиатуре или кнопкой Save в [окне проекта](#).

Команда создает новый проект, если на момент вызова проект не открыт, и сохраняет данные созданного/текущего проекта в файл. Если создан новый проект либо текущий проект безымянный (Untitled), Вам будет предложено выбрать имя файла для сохранения. Для выбора имени файла используется стандартный диалог.

См. также:

[Файлы проекта](#)

[Сохранить проект как](#)

Сохранить как

Команда "Сохранить как" может быть вызвана нажатием кнопки Save as в [Окне проекта](#). Команда сохраняет данные текущего проекта в файл с новым именем. Для выбора имени файла используется стандартный диалог.

См. также:

[Файлы проекта](#)

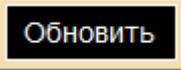
[Сохранить проект](#)

Справка

Команда "Справка" к программе Tcalc вызывается через меню Помощь->Справка или по нажатию клавиши "F1".

Обновить

Команда "Обновить" предназначена для очистки полей исходных данных и поля результатов. Полю **Температура** присваивается значение 20. Нормы расчета и материал остаются без изменений.

Команда вызывается нажатием кнопки  на [Панели инструментов](#) или нажатием клавиши "E" на клавиатуре.

См. также:

[Окно детали](#)

Сформировать отчет

Команда "Сформировать отчет" осуществляется нажатием кнопки , расположенной на [Панели инструментов](#) или нажатием клавиши "X" на клавиатуре. Отчет будет успешно сформирован только после выполнения расчета.

См. также:

[Окно детали](#)