



© Балластировка трубопровода, 2019

Содержание

Балластировка трубопровода	3
Введение	3
Что нового?	4
Методика расчета	5
Установка	6
Купить или арендовать	10
Регистрация	11
Меню и лента инструментов	14
Полезные советы	16
Настройки расчета	17
Менеджер профилей расчётов	19
Расчет 6	22
Данные для расчета	24
Данные пригрузов	27
Данные общие	31
Результаты расчета	32
Расчет на кривой	33
Справочники	34
Инструменты	35
Изоляция плотность	37
Футеровка плотность	38
Футеровка размеры	39
Грунты	40
Теплоизоляция	41
Экспорт	42
Обновление	43
Приложение	44

1 Балластировка трубопровода

1.1 Введение

Балластировка трубопровода предназначена для расчета параметров балластирования трубопроводов на обводненных участках и переходах водных преград с выбором типов балластирующих устройств с учётом требований:

- **СНиП 2.05.08-85*** "Магистральные трубопроводы"
- **ВСН 007-88** "Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Конструкция и балластировка"
- **РД-23.040.00-КТН-110-07** "Магистральные трубопроводы. Нормы проектирования"
- **РД-05.00-45.21.30-КТН-007-1-05** "Ведомственные нормы и правила по использованию балластирующих устройств при проектировании и строительстве магистральных нефтепроводов"
- **СП 107-34-96** "Балластировка, обеспечение устойчивости положения газопроводов на проектных отметках"

Программа позволяет выполнять расчет для пластиковых труб по аналогичным методикам, при изменении параметров материала трубы и заданным постоянным радиусом изгиба криволинейных участков в вертикальной плоскости.

Функциональные возможности:

- Расчет нормативной балластирующей нагрузки для трубопроводов на обводненных участках и переходах водных преград с выбором типов балластирующих устройств.
- Расчет шага балластирующих устройств.
- Расчет параметров футеровочной рейки для заданных типов балластирующих устройств.
- Оформление исходных данных и результатов расчетов в документе формата *.doc.

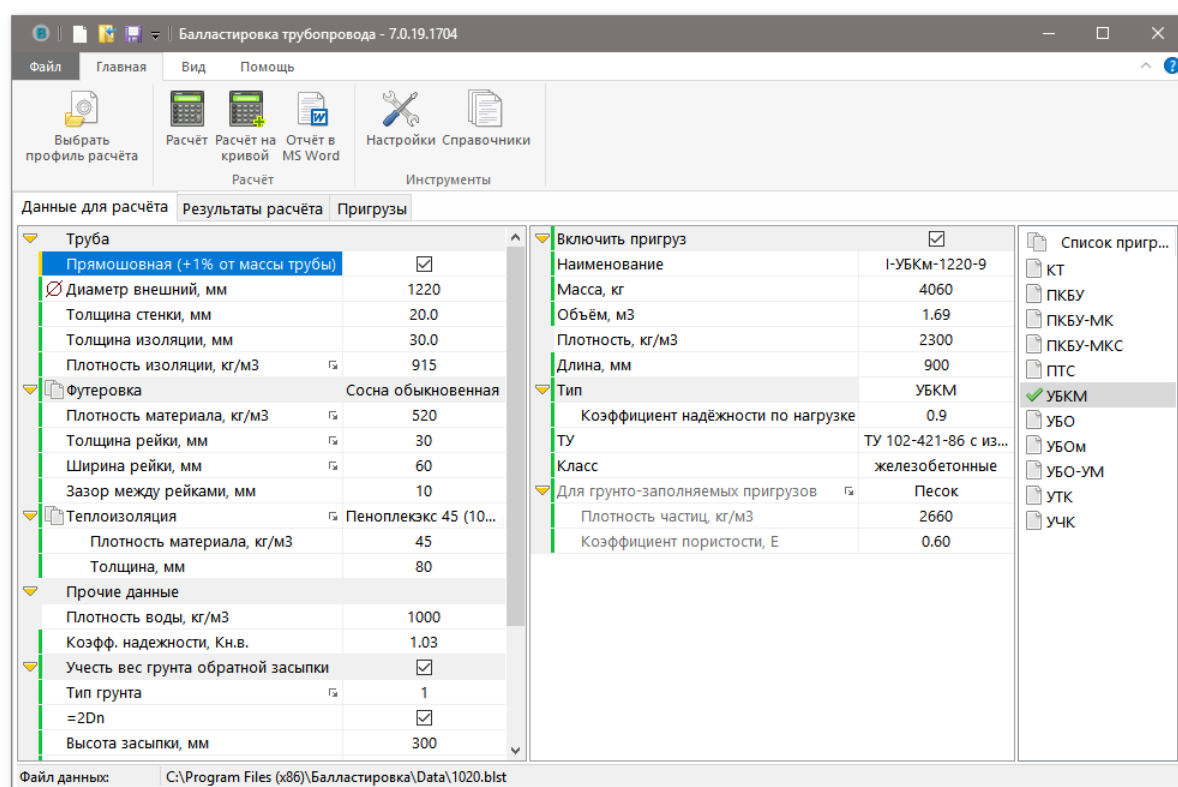
Дополнительные компоненты:

- Редактор пригрузов, содержащий технические характеристики балластирующих устройств.
- Встроенные справочники материалов футеровочной рейки, теплоизоляционных материалов, свойств грунтов.

1.1.1 Что нового?

Начиная с версии 7.x **Балластировка трубопровода** имеет дополнительную функциональность:

- [Менеджер профилей расчётов](#): позволяет систематизировать данные расчётов
- Привязка расширения файлов данных расчётов (*.blst) в системе позволяет открывать и производить расчёт в один клик (например, с **Рабочего стола**)
- Оптимизирован интерфейс для работы на мониторах с высоким разрешением (**High DPI Displays**)
- Пользовательский **ленточный интерфейс** [меню](#) и панелей инструментов (**Windows Ribbon**)
- Возможность [хранения](#) файлов справочников и пригрузов в произвольном месте сети для общего доступа
- Удобный интерфейс для ввода данных в стиле **инспектор данных** с разворачивающимися списками
- Настраиваемый вид: изменение размеров панелей с данными, шрифтов и строк в таблицах
- Сборник полезных советов в работе

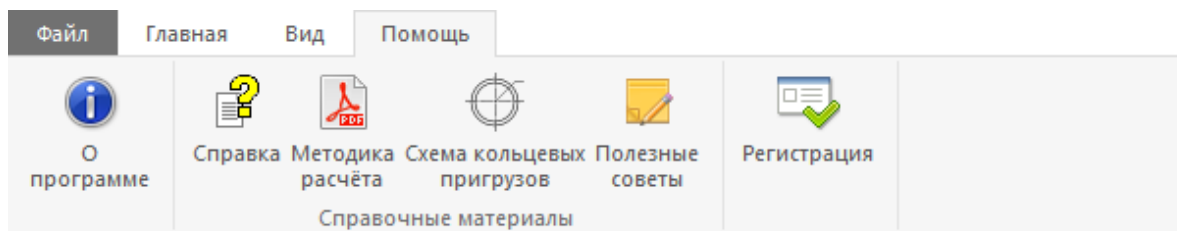


1.1.2 Методика расчета

Полная методика расчета приведена в документе **methodology.pdf**, входящем в дистрибутив программы.

Открыть документ в формате **PDF** можно командой **Методика расчета** на вкладке **Помощь** группа **Справочные материалы**.

Физически файл расположен в каталоге программы в папке **Default**



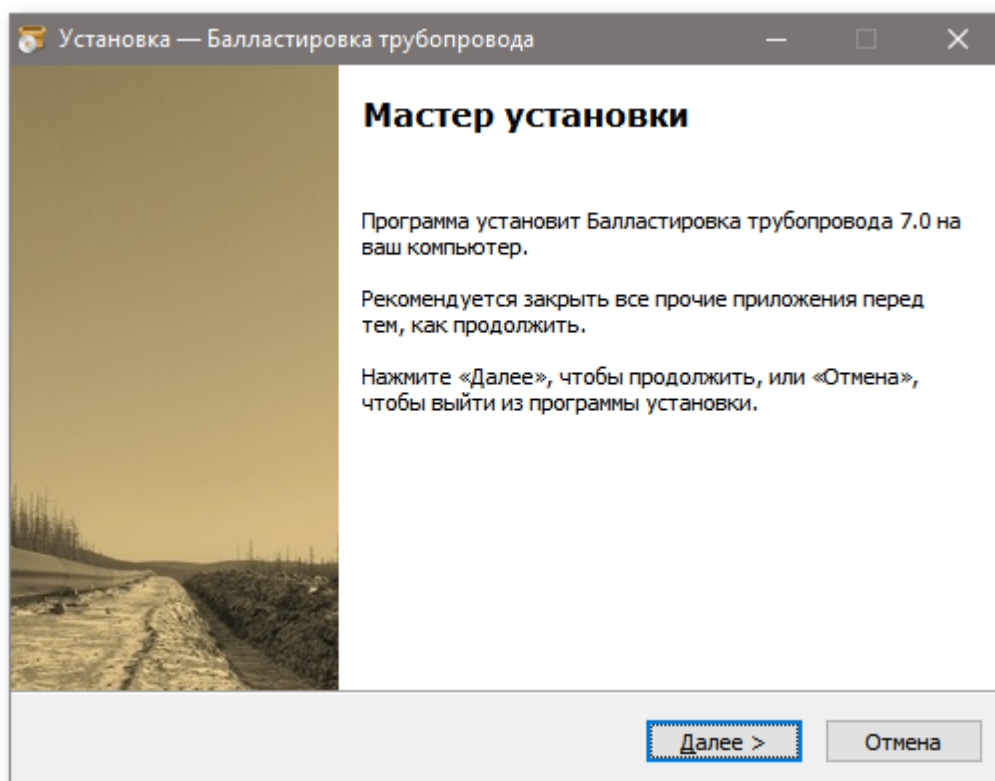
В расчете учтены требования:

- **СНиП 2.05.08-85*** "Магистральные трубопроводы"
- **ВСН 007-88** "Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Конструкция и балластировка"
- **РД-23.040.00-КТН-110-07** "Магистральные трубопроводы. Нормы проектирования"
- **РД-05.00-45.21.30-КТН-007-1-05** "Ведомственные нормы и правила по использованию балластирующих устройств при проектировании и строительстве магистральных нефтепроводов"
- **СП 107-34-96** "Балластировка, обеспечение устойчивости положения газопроводов на проектных отметках"

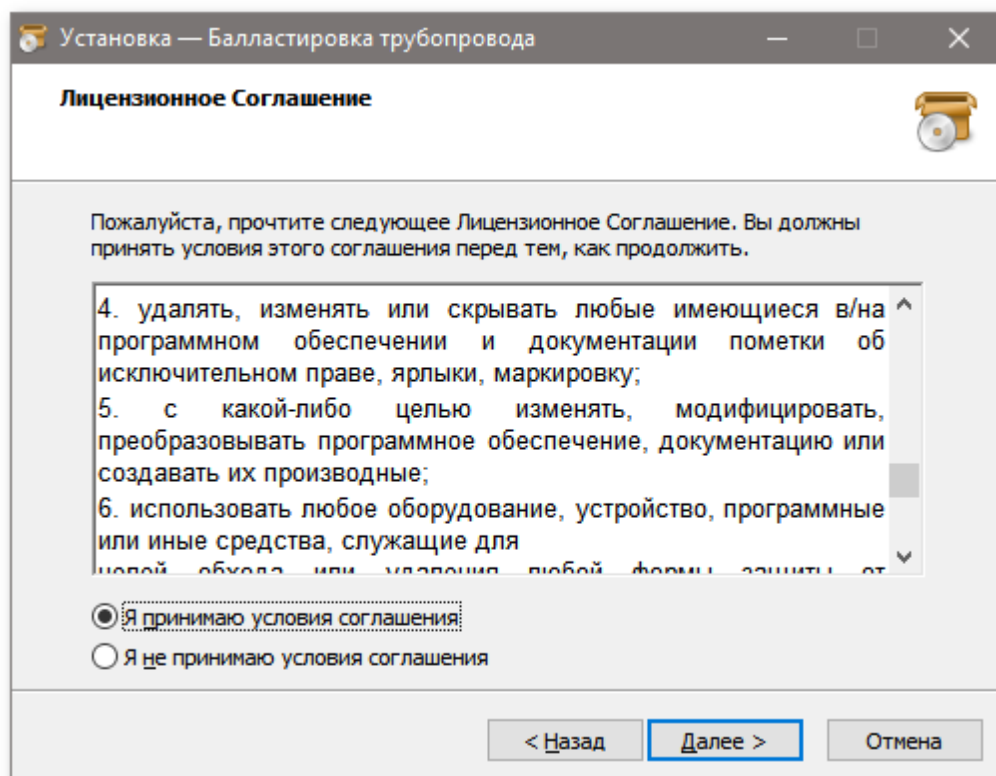
1.1.3 Установка

Для установки **Балластировка трубопровода** потребуется дистрибутив от вашего поставщика программного обеспечения.

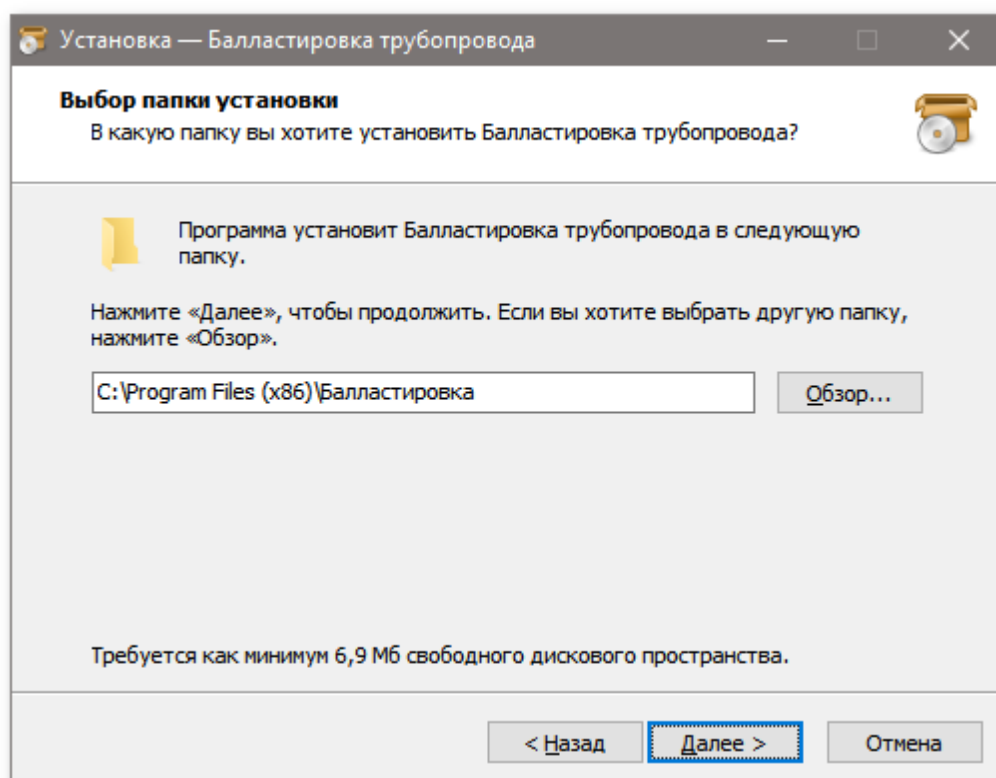
Распакуйте архив и запустите инсталлятор **ballast-setup.exe**



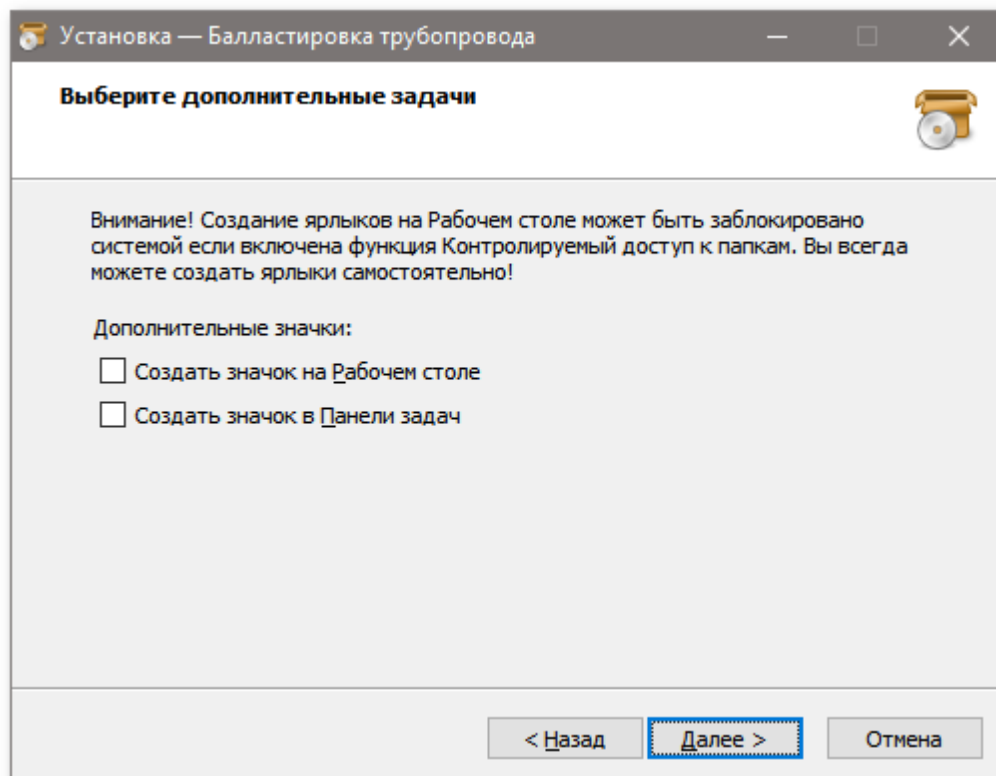
В процессе инсталляции потребуется прочитать и принять **Лицензионное соглашение**



Выбрать каталог расположения программы.



Если в системе отключена функция **Контролируемый доступ к папкам**, то инсталлятор предложит создать ярлыки на **Рабочем столе** и в **Панели задач**



Создание ярлыков на Рабочем столе может быть заблокировано системой если включена функция **Контролируемый доступ к папкам**.

Пользователь самостоятельно может создать требуемые ярлыки на рабочем столе.

В последних версиях операционной системы **Windows** для обеспечения безопасности включена функция **Контролируемый доступ к папкам**, позволяющая отслеживать изменения, которые пытаются внести сторонние приложения в папки, помеченные как защищенные. Эта функция может быть отключена вручную или политиками безопасности, но настоятельно не рекомендуется это делать.

Если выбрано **Создать значок** но значок не появился, значит включен **Контролируемый доступ к папкам**.

Инсталлятор программы создает в меню **Пуск** группу программы с рабочими ярлыками.

Информация!

После установки программного обеспечения в стандартный каталог для установки программ (обычно **C:\Program Files\Балластировка трубопровода** или **C:\Program**

Files (x86)\Балластировка трубопровода\) для нормального функционирования программы в ОС Windows 7/8/10 инсталлятор даёт права на запись в каталог программы (включая вложенные)

Для чего это сделано:

Программа может использоваться как портативная (**portable soft**), т.е. не требующая установки. Это значит, что пользователи могут просто скопировать всю структуру программы в произвольное место без утраты функциональности. Например, зачастую программу помещают на HASP HL Drive который совмещает в себе ключ защиты и USB накопитель, что позволяет пользователям просто взять с собой, например в командировку, полностью функциональный инструмент с лицензией. Так же это дает возможность выполнить настройки один раз (включая все сетевые пути для данных и проектов, т.к. параметры проектирования в каждой конкретной организации обычно общие) и простым копированием каталога программы переносить куда угодно в кратчайшие сроки. Использование общепринятой практики хранения всех настроек в системных каталогах ProgramData подобную мобильность и функциональность исключает.

Вопросы по работе с программой, пожелания и предложения можно отправлять на электронный адрес plprofile@plprofile.net

1.1.4 Купить или арендовать

Заинтересованы в приобретении лицензии или аренды программного обеспечения
Балластировка трубопровода?

Возможно, Вас заинтересует программное обеспечение [Профиль трубопровода](http://plprofile.net) -
инструмент проектирования магистральных и промысловых линейных
трубопроводов

Обратитесь к разработчикам напрямую: plprofile@plprofile.net

Исключая посредников, Вы **экономите время и средства!**

Аренда программного обеспечения - современный способ приобретения
инструментов на период выполнения требуемых работ!

Вы платите **меньше** и только за тот период, когда необходим инструмент.

Успехов!

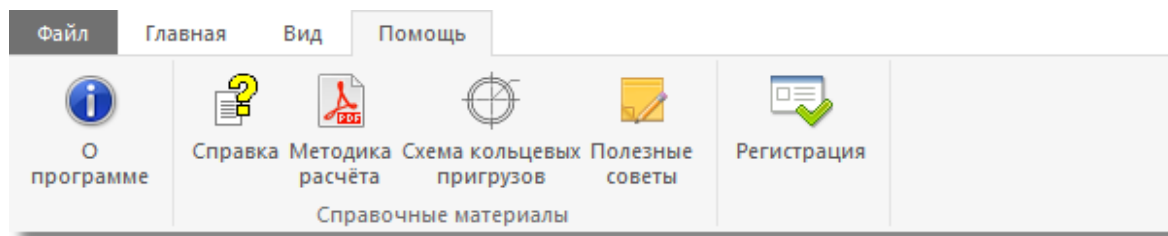
С уважением, команда разработчиков

Балластировка трубопровода



1.1.5 Регистрация

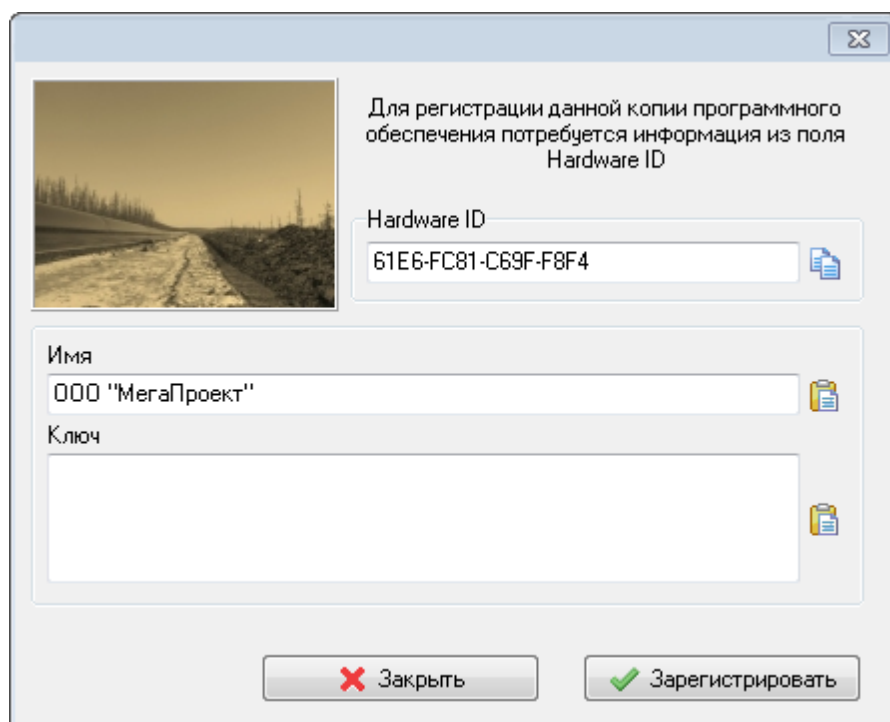
После истечения **Демо** периода использования и для продолжения работы потребуется зарегистрировать программное обеспечение. Эту задачу выполняет инструмент **Регистрация**, доступный на вкладке **Помощь** кнопка **Регистрация**



Если программное обеспечение работает в режиме HASP ключа в сети пользователя, то кнопка **Регистрация** отображает информацию об идентификаторе HASP ключа

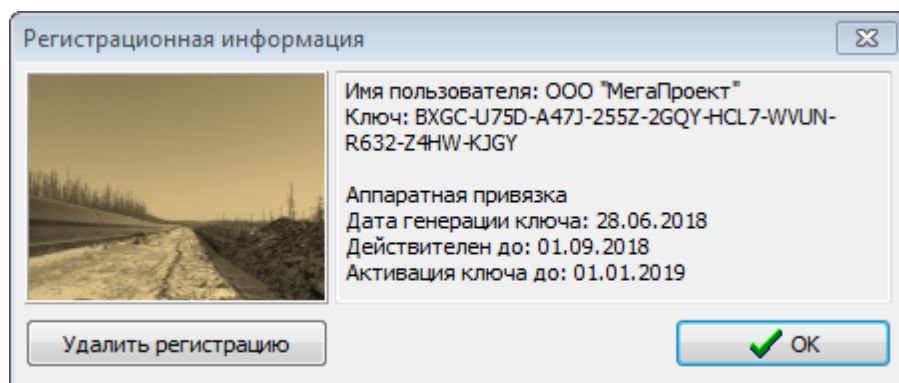
Инструмент позволяет зарегистрировать программу с помощью регистрационного ключа или получить информацию о регистрации, в случае, если программа уже зарегистрирована. Для регистрации программы потребуется передать в службу поддержки **Hardware ID**, который можно скопировать в буфер обмена кнопкой, расположенной справа.

После приобретения программного обеспечения пользователь отправляет информацию о **Hardware ID** и в ответ получает регистрационную информацию с именем пользователя и ключа, которые нужно ввести в соответствующие поля на форме регистрации **Имя** и **Ключ**, после чего нажать на кнопку **Зарегистрировать**



После регистрации программного обеспечения кнопка **Регистрация** на вкладке **Помощь** показывает форму информации о регистрации, на которой отображается информация о пользователе и ключе.

Кнопка **Удалить регистрацию** позволяет удалить регистрационную информацию и ввести новую, если это необходимо. Например, при аренде программного обеспечения (подписка) при наличии нового ключа, можно удалить старую информацию и ввести новую.



Зарегистрированное программное обеспечение переходит из режима **Демо** в режим **Полной функциональности**

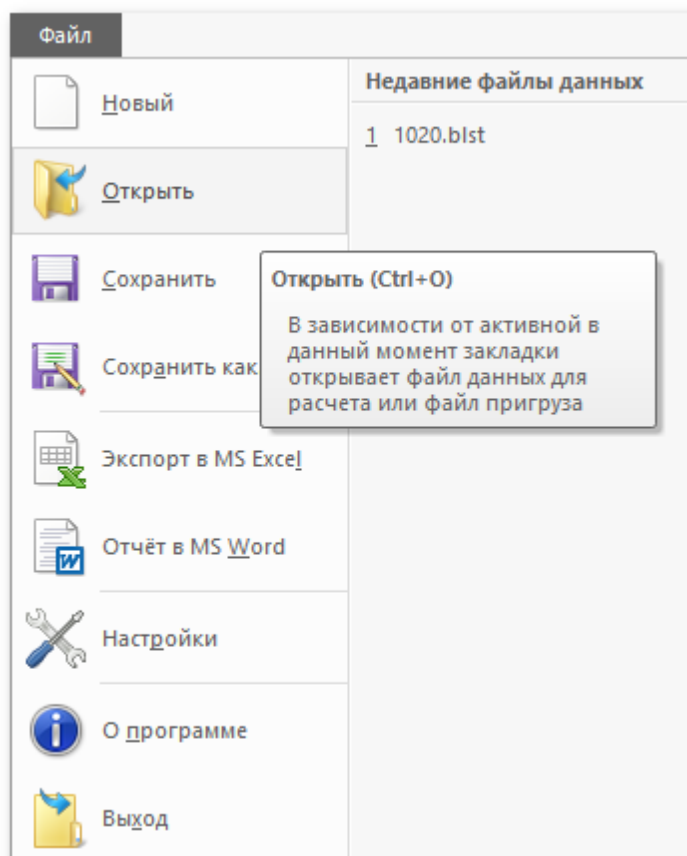


Пара значений **Имя** пользователя и **Ключ**, предоставляемые зарегистрированным пользователям, всегда привязаны к аппаратному идентификатору, уникальному для каждого конкретного рабочего места, поэтому не представляют из себя секретной информации. Но могут потребоваться для повторной регистрации рабочего места или для идентификации пользователя. Желательно сохранить эту информацию.

1.2 Меню и лента инструментов

Главное **Меню** программы

Все пункты главного меню и кнопки ленты инструментов при наведении на них мышью имеют подробные всплывающие подсказки



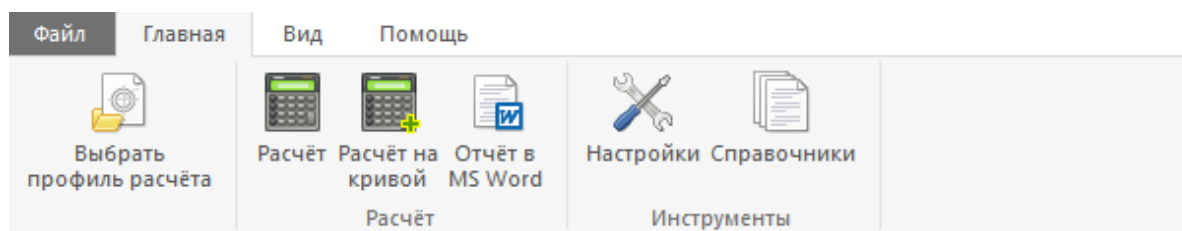
На панели **Недавние файлы данных** отображаются последние открытые [файлы расчётов](#).

Используйте эту панель для быстрого доступа к ранее [сохранённым данным](#) для расчета или воспользуйтесь [Менеджером профилей расчётов](#).

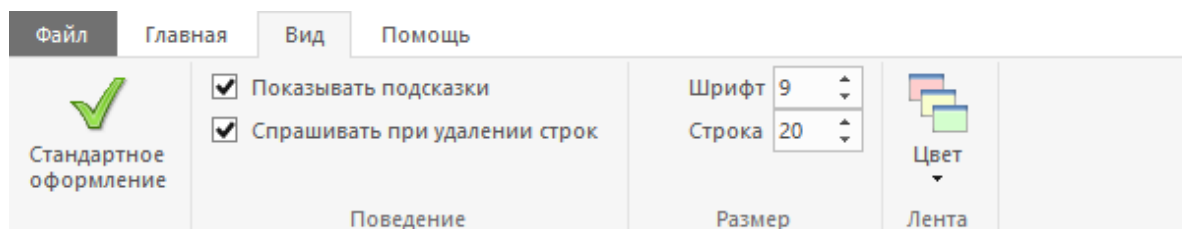
Лента инструментов содержит вкладки **Главная**, **Вид**, **Помощь** и контекстную вкладку **Работа с пригрузами**.

Наведите курсор мыши на интересующую кнопку для получения подробной подсказки о её назначении.

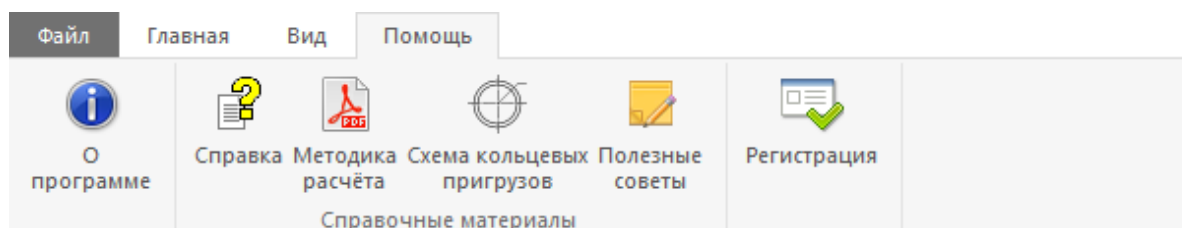
Главная



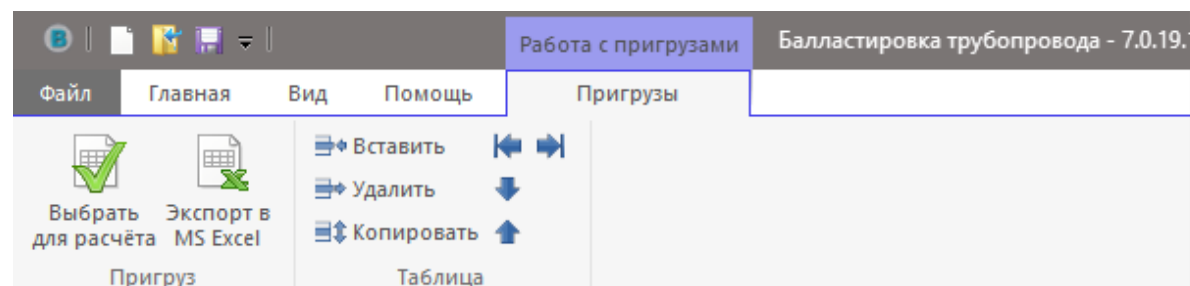
Вид



Помощь



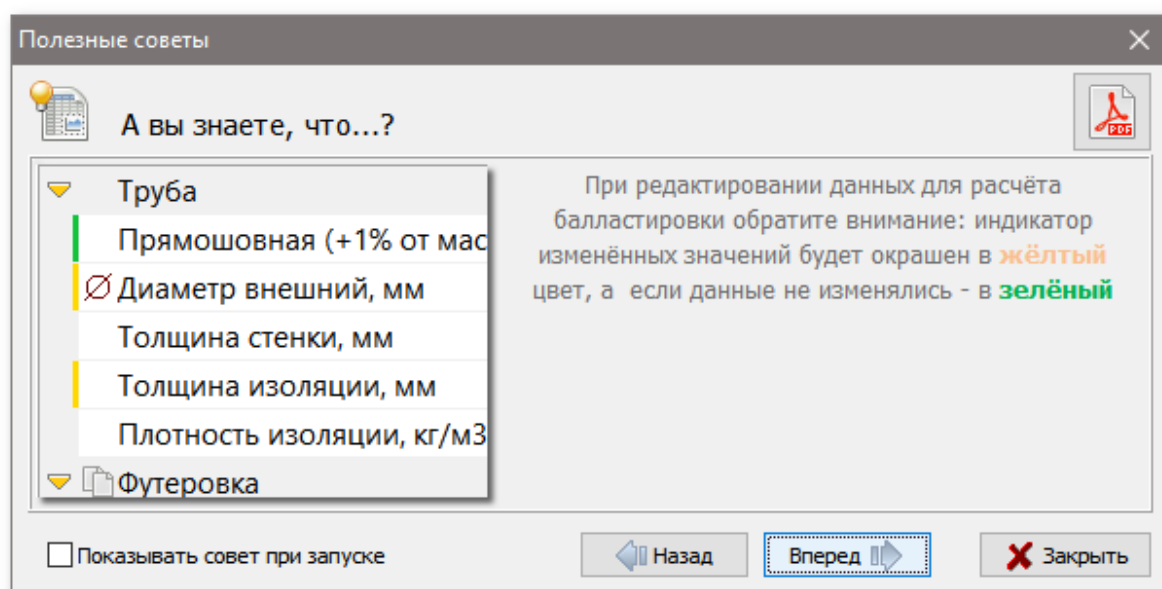
Пригрузки



Вкладка **Работа с пригрузами** - контекстная. Т.е. появляется когда выбрана закладка **Пригрузки**

1.3 Полезные советы

На вкладке **Помощь** в группе **Справочные материалы** расположена кнопка **Полезные советы**




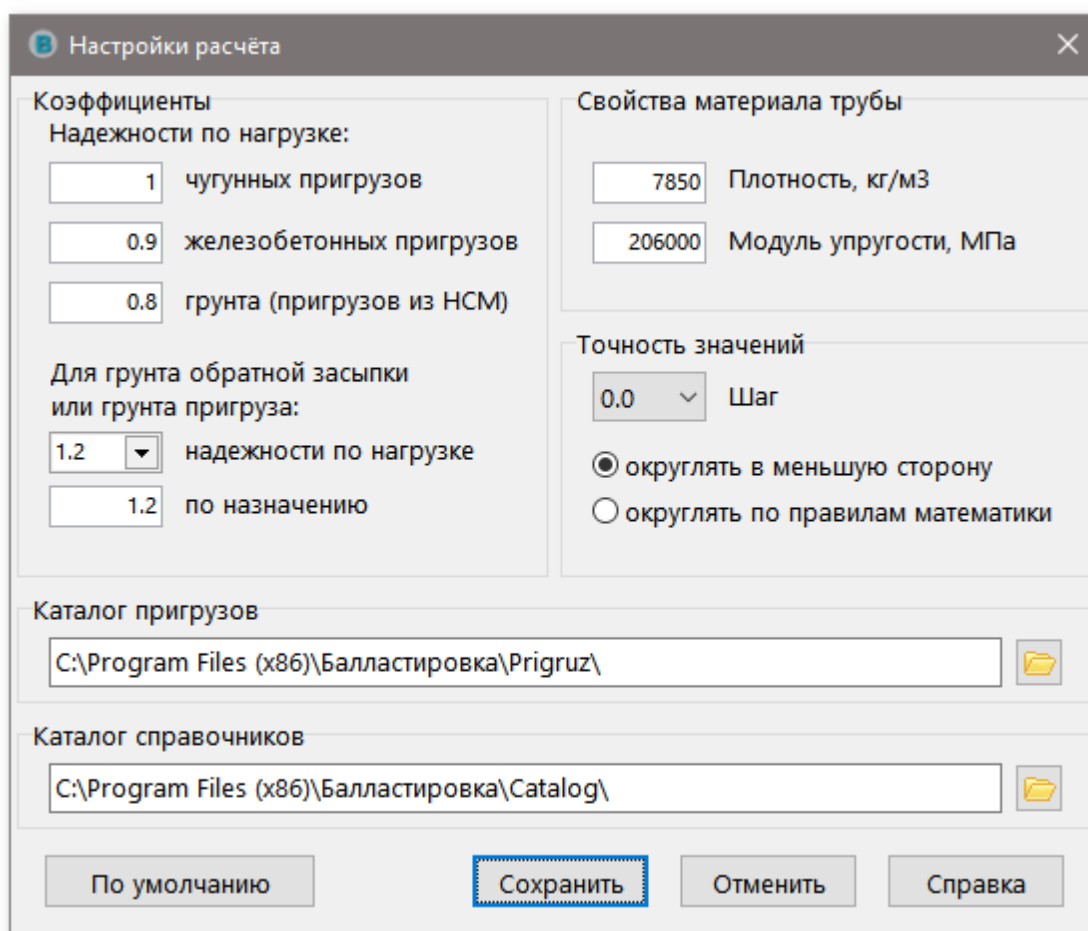
Кнопка **PDF** в правом верхнем углу открывает все советы одним фалом в формате **PDF** для изучения или печати.

Кнопки **Назад** и **Вперед** предназначены для листания полезных советов.

Для показа полезных советов при запуске программы, отметьте галочкой **Показывать совет при запуске**

1.4 Настройки расчета

Настройки параметров расчёта вызываются командой **Настройки**  на вкладке **Главная** группа **Инструменты** или из главного **Меню**




В окне выполняется настройка параметров, используемых в расчёте, каталоги расположения файлов справочников и пригрузов.

Здесь же выполняется настройка точности значений шага балластировки (два или один знак после запятой), правила округления шага (в меньшую сторону или по правилам математики)

Каталог пригрузов - каталог с файлами данных пригрузов

Каталог справочников - каталог с файлами данных справочников

Для выбора каталога пригрузов или каталога файлов справочников щёлкните по соответствующей иконке  справа от поля ввода.

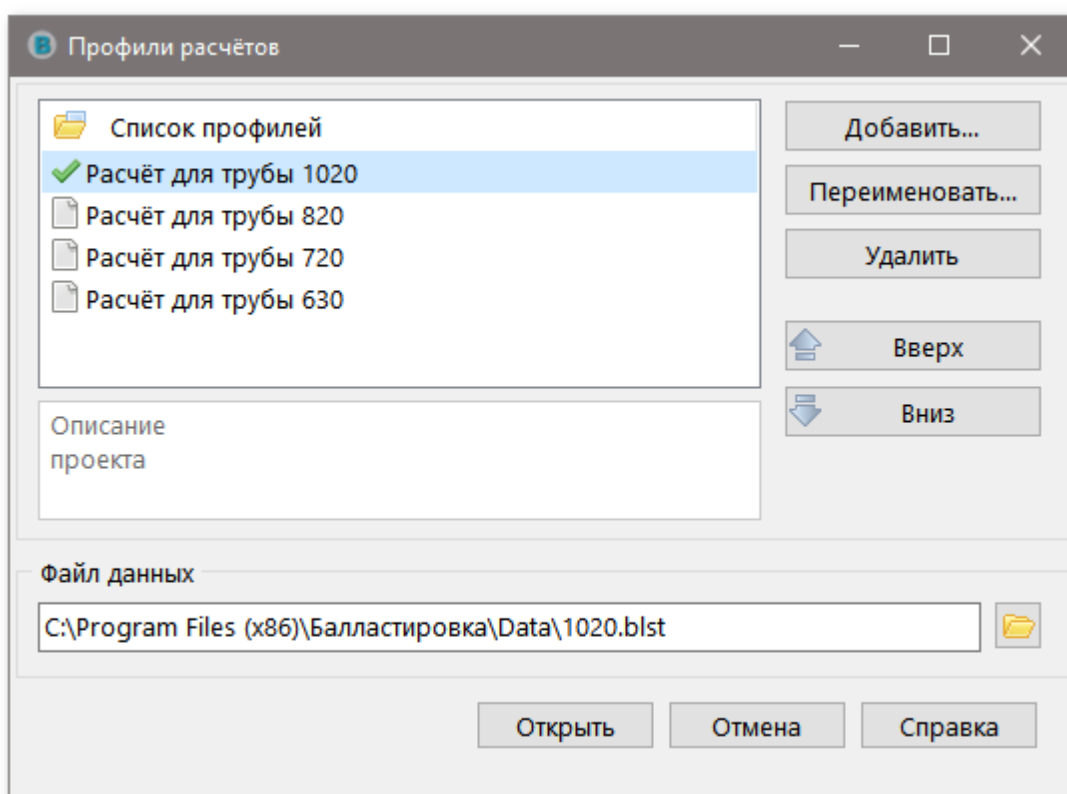
Для хранения файлов пригрузов и справочников удобно использовать сетевые ресурсы.

Кнопка **По умолчанию** сбрасывает все настройки в значения, используемые программой по умолчанию.

1.5 Менеджер профилей расчётов

Менеджер профилей расчётов предназначен для систематизации и управления файлами с расчётными данными. Он позволяет создавать профиль с данными и описанием, редактировать, удалять и сортировать на усмотрение пользователя.

Двойной клик на выбранном элементе **Списка профилей** автоматически откроет привязанный к профилю файл данных для расчёта.



В общем случае варианты действий следующие:

1. Открыть существующий профиль

- выбираем в **Список профилей** требуемый расчётный профиль (если у профиля отсутствует привязанный файл данных его наименование будет выделено **красным** цветом)
- кнопка **Открыть** загружает данные из файла выбранного профиля для дальнейшего расчёта (или **Двойной клик** на выбранном элементе)

2. Добавить профиль

- создаём новый профиль расчёта: кнопка **Добавить...**
- вводим **Имя** и **Описание** создаваемого профиля (имя создаваемого профиля должно быть уникальным, при дублировании имени профиля будет выдано

предупреждение)

- выберите имя существующего файла расчётных данных (файлы формата *.blst)

(если файл данных ранее был открыт для расчёта, он будет предложен к привязке к добавляемому профилю в поле **Файл данных**)

3. Переименовать профиль (редактировать имя и описание)

- переименуем профиль: кнопка **Переименовать...**
- редактируем **Имя** и **Описание** выбранного профиля

Подсказка: для быстрого переименования используйте последовательное нажатие левой клавиши мыши на **имени** профиля в **Списке профилей**

4. Удалить профиль

- кнопка **Удалить...**

5. Сортировать список профилей

- кнопки **Вверх** и **Вниз** перемещают профиль на строку вверх или вниз в списке профилей

Менеджер профилей позволяет дублировать имена профилей.

Уникальность имени профиля на усмотрение пользователей.

1.6 Расчет

В расчете учтены требования:

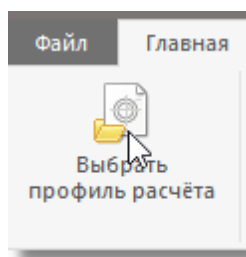
- **СНиП 2.05.08-85*** "Магистральные трубопроводы"
- **ВСН 007-88** "Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Конструкция и балластировка"
- **РД-23.040.00-КТН-110-07** "Магистральные трубопроводы. Нормы проектирования"
- **РД-05.00-45.21.30-КТН-007-1-05** "Ведомственные нормы и правила по использованию балластирующих устройств при проектировании и строительстве магистральных нефтепроводов"
- **СП 107-34-96** "Балластировка, обеспечение устойчивости положения газопроводов на проектных отметках"

В общем случае расчёт выполняется в два простых этапа:

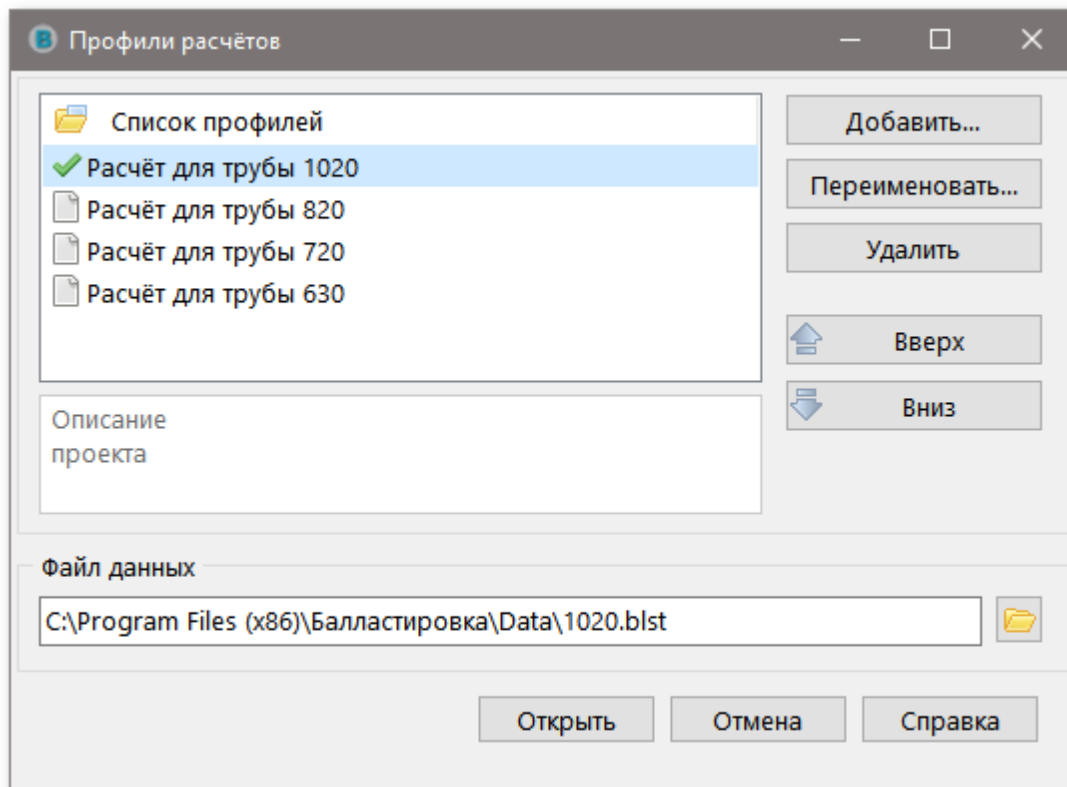
1. **Открыть** файл данных или создать **новый** файл данных
2. Произвести **Расчёт** и получить результаты

Для быстрого начала работы с программой выполните следующее:

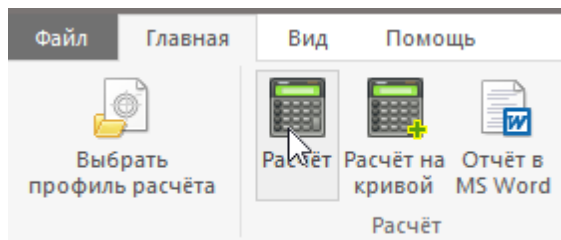
- [Установите](#) Балластировка трубопровода
- Запустите программу
- Нажмите **Выбрать профиль расчёта** на вкладке **Главная**



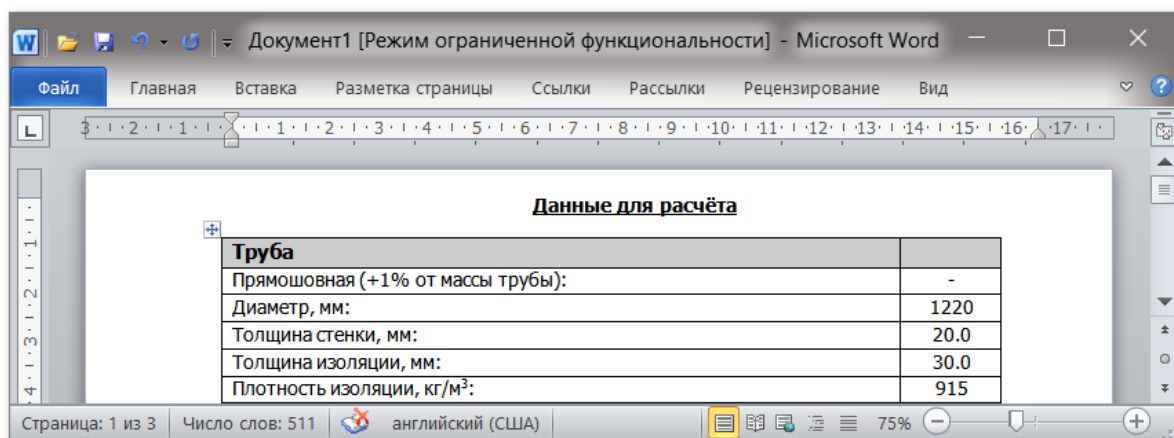
- Выберите **Расчет для трубы 1020**



- Нажмите кнопку **Открыть**
- На вкладке **Главная** в группе **Расчёт** нажмите кнопку **Расчёт**



- На вкладке **Главная** в группе **Расчёт** нажмите кнопку **Отчёт в MS Word**

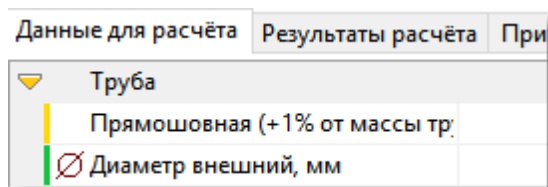


1.6.1 Данные для расчета


Исходные данные для расчета заполняются на закладке **Данные для расчета**

(Ввод данных и последовательный переход к следующему полю для редактирования






- клавиша **Enter**)




Ниже приведены рекомендации по заполнению данных.

В программе: кликните мышкой на иконке  в редактируемом поле, чтобы открыть соответствующий справочник

Труба	Рекомендации по заполнению
Прямошовная (+1% от массы трубы):	+/-
Диаметр внешний, мм:	указывается пользователем
Толщина стенки, мм:	
Толщина изоляции, мм:	
Плотность изоляции, кг/м³:	1000 / см.справочник 

Футеровка	Рекомендации по заполнению
Плотность материала, кг/м³:	по материалу футеровочной рейки /справочник 
Толщина рейки, мм:	по расчету / по нормативным документам / по ТУ на пригруз /справочник 
Ширина рейки, мм:	указывается пользователем /справочник 
Зазор между рейками, мм:	указывается пользователем
Теплоизоляция	Рекомендации по заполнению
Плотность материала, кг/м³:	по материалу теплоизоляции / справочник 
Толщина, мм:	указывается пользователем / справочник 

Грунт обратной засыпки	Рекомендации по заполнению
Описание грунта:	класс грунта по материалам ИИ
Высота засыпки, мм:	минимальная проектная
Плотность частиц грунта, кг/м³:	по материалам ИИ /  справочник
Коэффициент пористости грунта, E:	
Сцепление грунта, кгс/см²:	по материалам ИИ / справочные материалы
Угол внутреннего трения, град.:	
Ширина засыпки над пригрузом, мм:	ширина конструкции утяжелителя в смонтированном на трубопровод состоянии / принять как 2Dn
Прочие данные	Рекомендации по заполнению
Плотность воды, кг/м³:	1000 / по материалам ИИ
Коэффициент надежности устойчивости по типу участка, К.н.в.:	п. 12.4.6 СНиП 2.05.06-85

Данные для расчёта можно сохранять в файлы (кнопка **Сохранить** в главном меню), которые имеют зарегистрированное в системе расширение ***.blst** и структуру стандартного ***.ini** файла.

Файлы с расширением ***.blst** можно открывать прямо из проводника Windows.

Ниже приведен пример сохраненного файла данных расчёта с описанием структуры:

[Pipe]

Type=1

Dn=1020

S=20

S_iz=30

S_V_iz=915

[Liner]

V=520

S=30

Wide=60

Gap=10

Раздел труба

тип трубы (прямошовная=1)

диаметр внешний, мм

толщина стенки, мм

толщина изоляции, мм

плотность изоляции, кг/м³

Раздел Футеровка

плотность материала, кг/м³

толщина рейки, мм

ширина рейки, мм

зазор между рейками, мм

<i>Text=Сосна обыкновенная</i>	<i>текст Футеровка (необязательный параметр)</i>
[Insulation]	Раздел Теплоизоляция
<i>V=45</i>	<i>плотность материала, кг/м³</i>
<i>S=80</i>	<i>толщина, мм</i>
<i>Text=Пеноплэкс 45</i>	<i>текст Теплоизоляция (необязательный параметр)</i>
[Load]	Раздел Пригруз
<i>Mass=77</i>	<i>масса, кг</i>
<i>V=5</i>	<i>объем, м³</i>
<i>Density=0</i>	<i>плотность, кг/м³</i>
<i>L=1500</i>	<i>длина, мм</i>
<i>Ground=Супесь</i>	<i>грунт</i>
<i>NSM_V=2700</i>	<i>плотность частиц, кг/м³</i>
<i>NSM_Por=0.6</i>	<i>коэффициент пористости, E</i>
<i>TextType=ПКБУ</i>	<i>тип пригруза (имя файла пригруза без расширения)</i>
<i>TextK=0.8</i>	<i>коэффициент надежности по нагрузке</i>
<i>Class=4</i>	<i>класс пригруза (необязательный параметр)</i>
[Ground]	Раздел Грунт обратной засыпки
<i>Take=1</i>	<i>учесть вес грунта обратной засыпки (1=учесть)</i>
<i>H=300</i>	<i>высота засыпки, мм</i>
<i>W=2040</i>	<i>ширина засыпки, мм</i>
<i>TwoDn=1</i>	<i>2Dn (1=Да)</i>
<i>Type=Супесь</i>	<i>грунт</i>
<i>Density=2660</i>	<i>плотность частиц, кг/м³</i>
<i>K_Por=0.6</i>	<i>коэффициент пористости, E</i>
<i>Adh=0</i>	<i>сцепление, кгс/см²</i>
<i>Angle=0</i>	<i>угол внутр. трения, град</i>
[Other]	Раздел Прочие данные
<i>Water=1000</i>	<i>плотность воды, кг/м³</i>
<i>Knb=1.05</i>	<i>коэффициент надежности Кн.в</i>
<i>Hint=</i>	<i>подсказка (необязательный параметр)</i>

1.6.2 Данные пригрузов

На закладке **Пригруз** расположен список пригрузов с табличными данными файлов, имеющихся в каталоге, который указан в [настройках](#) программы.

Список пригрузов слева - это наименования файлов пригрузов. При выборе наименования пригруза слева в Списке пригрузов в таблицу загружаются данные пригруза для различных диаметров трубы.

Данные для расчёта		Результаты расчёта		Пригрузки												
Тип пригруза	Класс пригруза	Технические условия														
УБКМ	железобетонные	ТУ 102-421-86 с изм.1-6														
<input type="checkbox"/> КТ <input type="checkbox"/> ПКБУ <input type="checkbox"/> ПКБУ-МК <input type="checkbox"/> ПКБУ-МКС <input type="checkbox"/> ПТС <input checked="" type="checkbox"/> УБКМ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Диаметр трубы, мм</th> <th>Обозначение пригруза нормативное</th> <th>Обозначение пригруза произвольное</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>325</td> <td>I-УБКМ-325-9</td> <td>для трубы 325мм</td> </tr> <tr> <td>377</td> <td>I-УБКМ-426-9</td> <td>для трубы 377мм</td> </tr> <tr> <td>426</td> <td>I-УБКМ-426-9</td> <td>для трубы 426мм</td> </tr> </tbody> </table>	Диаметр трубы, мм	Обозначение пригруза нормативное	Обозначение пригруза произвольное	325	I-УБКМ-325-9	для трубы 325мм	377	I-УБКМ-426-9	для трубы 377мм	426	I-УБКМ-426-9	для трубы 426мм			
Диаметр трубы, мм	Обозначение пригруза нормативное	Обозначение пригруза произвольное														
325	I-УБКМ-325-9	для трубы 325мм														
377	I-УБКМ-426-9	для трубы 377мм														
426	I-УБКМ-426-9	для трубы 426мм														

При работе с программой в автоматическом режиме происходит заполнение полей ввода данных характеристик пригрузов.

В дистрибутив входят файлы данных пригрузов.



Внимание! Необходимо тщательно изучить данные пригрузов и, в случае необходимости, внести изменения (откорректировать или дополнить данные).

Ниже приведены рекомендации по заполнению данных для пригрузов.

Для включения пригруза в расчет нужно отметить галочкой **Включить пригруз**

Пригруз		Рекомендации по заполнению																								
<div> <input checked="" type="checkbox"/> Включить пригруз </div> <table border="1"> <tr> <td>Наименование</td> <td>ПТС-1220</td> </tr> <tr> <td>Масса, кг</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Объём, м3</td> <td>3.50</td> </tr> <tr> <td>Плотность, кг/м3</td> <td>2300</td> </tr> <tr> <td>Длина, мм</td> <td>1650</td> </tr> <tr> <td>Тип</td> <td>ПТС</td> </tr> <tr> <td>Коэффициент надёжности по нагрузке</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>ТУ</td> <td>ТУ 51-31323949-89-2002</td> </tr> <tr> <td>Класс</td> <td>НСМ</td> </tr> <tr> <td>Для грунто-заполняемых пригрузов</td> <td>Песок</td> </tr> <tr> <td>Плотность частиц, кг/м3</td> <td>2660</td> </tr> <tr> <td>Коэффициент пористости, E</td> <td>0.60</td> </tr> </table>	Наименование	ПТС-1220	Масса, кг	14	Объём, м3	3.50	Плотность, кг/м3	2300	Длина, мм	1650	Тип	ПТС	Коэффициент надёжности по нагрузке	0.8	ТУ	ТУ 51-31323949-89-2002	Класс	НСМ	Для грунто-заполняемых пригрузов	Песок	Плотность частиц, кг/м3	2660	Коэффициент пористости, E	0.60	<div> Список пригрузов <input type="checkbox"/> КТ <input type="checkbox"/> ПКБУ <input type="checkbox"/> ПКБУ-МК <input type="checkbox"/> ПКБУ-МКС <input checked="" type="checkbox"/> ПТС <input type="checkbox"/> УБКМ <input type="checkbox"/> УБО <input type="checkbox"/> УБО-М <input type="checkbox"/> УБО-УМ <input type="checkbox"/> УТК <input type="checkbox"/> УЧК </div>	<p>В списке справа содержатся файлы данных пригрузов, которые находятся в каталоге, указанном в настройках программы или по умолчанию:</p> <p>каталог_установки_п программы\Prigruz</p> <p>Файл пригрузов можно</p>
Наименование	ПТС-1220																									
Масса, кг	14																									
Объём, м3	3.50																									
Плотность, кг/м3	2300																									
Длина, мм	1650																									
Тип	ПТС																									
Коэффициент надёжности по нагрузке	0.8																									
ТУ	ТУ 51-31323949-89-2002																									
Класс	НСМ																									
Для грунто-заполняемых пригрузов	Песок																									
Плотность частиц, кг/м3	2660																									
Коэффициент пористости, E	0.60																									

	<p>создать на закладке Пригруз или самостоятельно, взяв за основу любой файл пригруза в составе дистрибутива.</p> <p>Файлы пригрузов - обычные текстовые файлы данных (расширение *.txt)</p> <p>Имена файлов пригрузов являются наименованиями пригрузов в Списке пригрузов (отображаются без расширения имени файла)</p> <p>При выборе пригруза значения для выбранного диаметра трубы автоматически заносятся в соответствующие поля для расчёта.</p>
--	---


В зависимости от типа выбранного пригруза будут отображаться различные поля ввода данных.

Данные железобетонных и чугунных утяжелителей:

Пригруз	Рекомендации по заполнению
Масса, кг:	заполняется автоматически, данные из файла пригруза / возможно редактирование пользователем
Объем, м ³ :	
Плотность, кг/м ³	
Длина пригруза, мм:	
Для кольцевых пригрузов:	

Внутр.диаметр пригруза, мм	
Величина овальности S, мм	как правило, для пригрузов типа УЧК – 25 мм, для пригрузов типа УТК – 30 мм

Данные грунто-заполняемых утяжелителей:

Пригруз	Рекомендации по заполнению
Масса, м ³ :	заполняется автоматически, данные из файла пригруза /возможно редактирование пользователем на закладке Пригруз
Объем, кг:	
Длина, мм:	
Описание грунто-заполняемого пригруза:	класс грунта по материалам ИИ
Плотность частиц, кг/м ³ :	по материалам ИИ / справочник 
Коэффициент пористости , E:	

Двойной клик на элементе **Списка пригрузов** откроет выбранный пригруз на закладке Пригруз


Данные пригрузов редактируются на закладке **Пригруз**.

Файлы пригрузов имеют расширение ***.txt**, автоматически загружаются в список пригрузов при старте программы или изменении каталога с пригрузами в настройках. Если файл пустой (не имеет записей, или имеет неправильный формат, например, посторонний файл с расширением ***.txt**), то он будет удален из списка пригрузов (не удаляется физически с диска). Рекомендуется хранить файлы с пригрузами в отдельном каталоге на сетевом ресурсе с правами чтения и записи для редактирования в программе.

Имя файла без расширения является именем пригруза в списке пригрузов программы.

Если при выполнении расчёта с использованием пригруза не будет найдена запись с указанным пользователем диаметром, то следует отредактировать файл пригруза на закладке **Пригруз**.

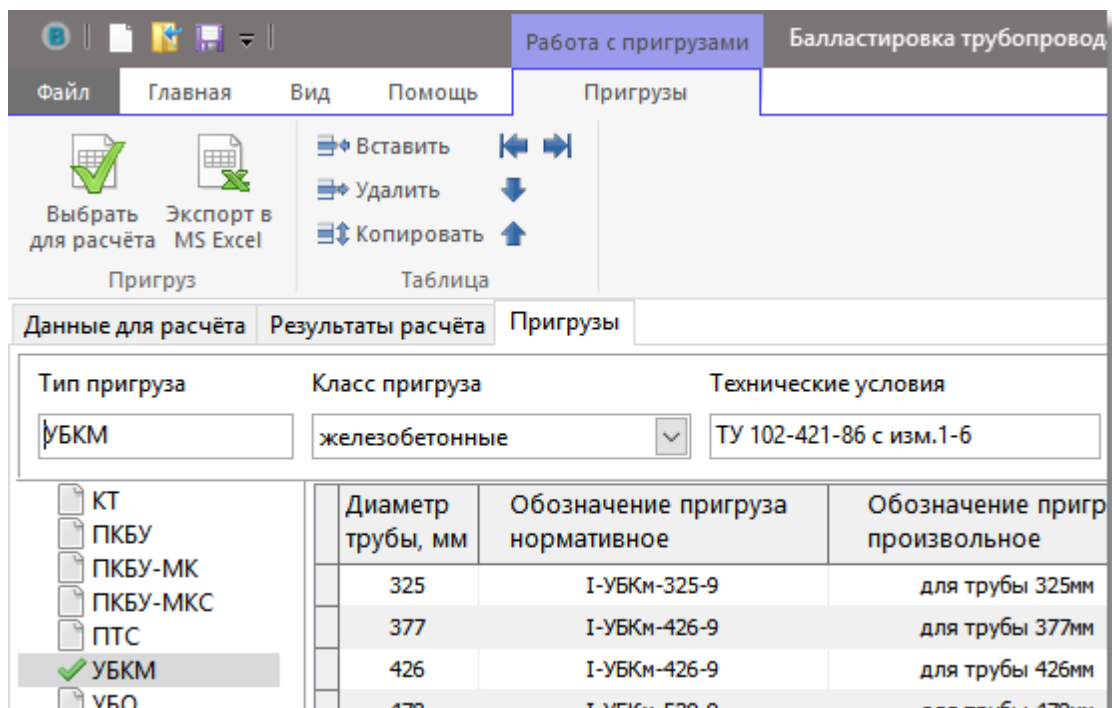
Можно создавать и редактировать файлы пригрузов самостоятельно, для этого:

- перейдите на закладку **Пригруз**
- в главном меню выберите **Новый** 
- заполните данные в таблице, не забыв указать **Тип пригруза**, **Класс пригруза**, **Технические условия** и требуемый **диаметр** трубы для каждой отдельной







записи в таблице

- в главном меню выберите **Сохранить**  и введите имя файла пригруза
- пригруз появится в списке пригрузов

Чтобы удалить пригруз из списка пригрузов, удалите соответствующий файл из каталога пригрузов



При выборе закладки **Пригруз** появится контекстная вкладка с инструментами

	Выбрать для расчёта текущий пригруз в списке. Тоже самое можно сделать двойным щелчком мыши в списке пригрузов или из контекстного меню правая клавиша мыши. Автоматически откроется закладка Данные для расчета
	Экспорт в MS Excel экспортирует данные текущего пригруза с закладки Пригруз в Microsoft Excel
	Позиционирование: в начало таблицы, вверх, вниз, в конец таблицы
	Вставить пустую строку (Ctrl+Ins)
	Удалить текущую строку, если отмечен пункт Вид -> Спрашивать при удалении строк , то будет предложено подтвердить удаление выбранной строки (Ctrl+Del)
	Копировать текущую строку

1.6.3 Данные общие

Согласно требований **ВСН 007-88, РД-05.00-45.21.30-КТН-007-1-05, СП 107-34-96:**

- плотность воды принимается по данным материалов технических изысканий (п.8.30* **СНиП 2.05.06-85***) с учетом растворенных в ней солей.
- используемые в расчетах физико-механические характеристики грунтов должны определяться на основе результатов изысканий и прогноза изменения свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации;
- на обводненных участках трубопроводов, сложенных грунтами, которые могут перейти в текуче пластическое состояние, при определении выталкивающей силы воды вместо плотности воды следует принимать плотность разжиженного грунта, определяемую по данным изысканий.

Прочие данные	
Плотность воды, кг/м ³	1000
Кэфф. надежности, Кн.в.	1.03

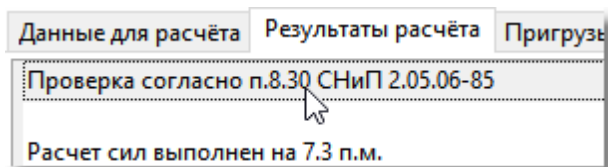
В таблице 1.1 приведены значения коэффициента надежности устойчивости положения нефтепровода против всплытия.

Таблица 1.1 – Значения коэффициента Кн.в.

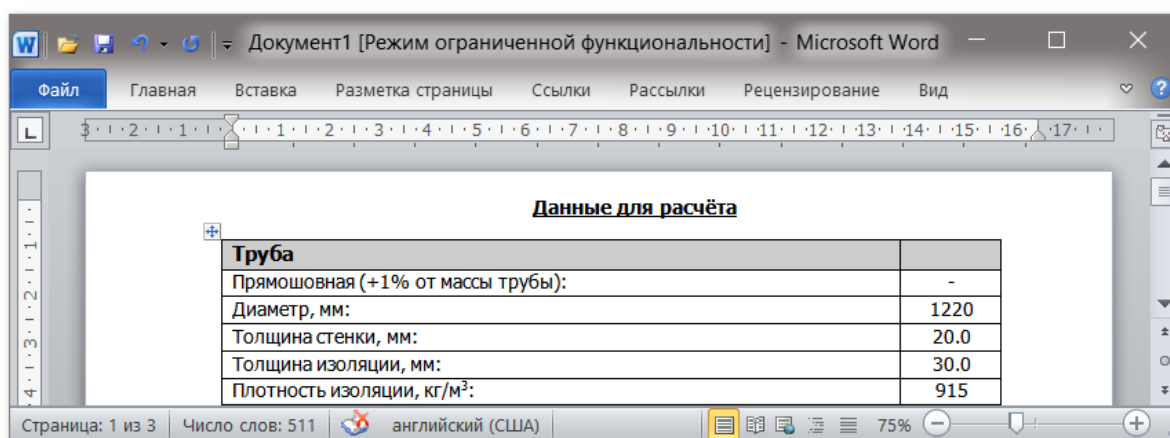
СП 107-34-96 табл.1.1	СНиП 2.05.06-85* п.12.4.6 РД-23.040.00-КТН-110-07 п.6.14.29	Кн.в.
для участков перехода:		
—	нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, для которых возможно их опорожнение и замещение продукта воздухом	1,03
Пойменный за границами производства подводно-технических работ	через болота, поймы, водоемы при отсутствии течения, обводненные и заливаемые участки в пределах ГВВ 1%-ной обеспеченности	1,05
Русловый через реки шириной до 200 м по среднему меженному уровню, включая прибрежные участки в границах производства подводно-технических работ	русловых, через реки шириной до 200 м по среднему меженному уровню, включая прибрежные участки в границах производства подводно-технических работ	1,10
Через реки и водохранилища шириной свыше 200 м, а также горные реки.	Через реки и водохранилища шириной свыше 200 м, а также горные реки	1,15

1.6.4 Результаты расчета

Результаты расчета отображаются на закладке **Результаты расчета**.




Кнопка **Отчет** в **MS Word** вкладка **Главная** группа **Расчёт** на ленте инструментов формирует итоговый файл с исходными данными и результатами расчетов формата *.doc на основе шаблона **Default/template.doc** в каталоге установки программы




При необходимости в шаблоне допускается изменять оформление (тестовые стили, заливки строк и т.п.).

Структуру шаблона (порядок следования, текст, количество строк и т.п.) изменять не допускается в целях корректного отображения данных в шаблоне.

1.6.5 Расчет на кривой

Расчет шага пригрузов на кривой с заданными параметрами (значением угла в вертикальной плоскости и радиусом изгиба) выполняется инструментом **Расчет на кривой**  вкладка **Главная** группа **Расчёт** ленты инструментов или кнопкой **Выполнить расчет на кривой** на закладке **Результаты расчёта** панель **Шаг на кривой заданного радиуса**

Шаг на кривой заданного радиуса	
Угол в вертикальной плоскости, град.мин.	12.00
Радиус кривой, м	1000
 Выполнить расчёт на кривой	
Нормативная интенсивность балластировки, кгс/м	565.86
Расчётный нормативный шаг	
- на вогнутой кривой, м	6.7
- на выпуклой кривой, м	7.1

1.7 Справочники

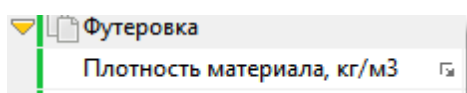
Балластировка трубопровода содержит справочные данные материалов и грунтов.

Перед началом расчётов необходимо тщательно изучить данные и в случае необходимости внести изменения (откорректировать или дополнить данные).

Открыть справочники: вкладка **Главная** группа **Инструменты**, кнопка **Справочники**

Материал	Плотность справочная, кг/м3	Плотность расчетная, кг/м3
Расчетная усредненная плотность (с учетом малой толщины изоляционного покрытия)	1000	1000
Расчетная усредненная плотность (с учетом малой толщины изоляционного покрытия)	1000	1000
Полиэтилен низкой плотности (высокого давления) ПЭВД	916-935	915
Полиэтилен высокой плотности (низкого давления) ПЭНД	950-960	955
Мастики битумные	900±50	900

Справочник можно вызвать щелчком мыши на соответствующей иконке справа от наименования редактируемого параметра расчёта

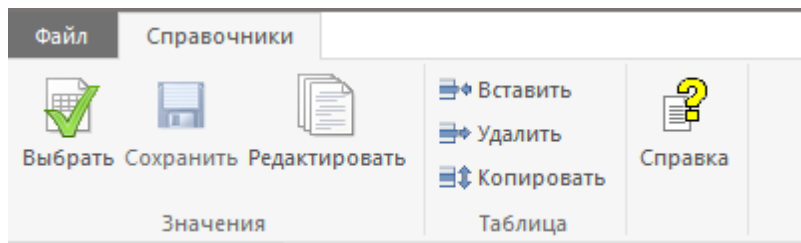


Доступны справочники:

- [Изоляция плотность](#)
- [Футеровка плотность](#)
- [Футеровка размеры](#)
- [Грунты](#)
- [Теплоизоляция](#)

1.7.1 Инструменты

Лента инструментов формы справочников позволяет **Выбрать** текущие значения справочников для расчета, включить режим **Редактировать** и **Сохранить** сделанные изменения в справочниках.



Инструменты в группе **Таблица** позволяют выполнять **вставку, удаление и копирование** строк.

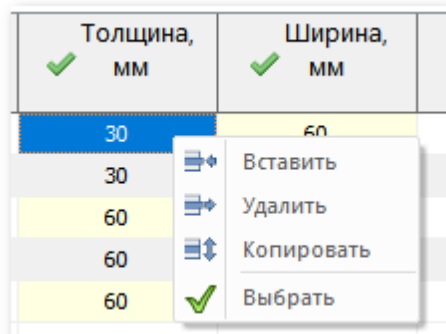
Выбор значения из справочника осуществляется **двойным** щелчком мыши на соответствующей записи в таблице или кнопкой **Выбрать**, при условии, что не включен режим справочников **Редактировать**.

Кнопка **Выбрать** вставляет **все** текущие выбранные значения во всех пяти справочниках в соответствующие поля расчётов.

Для выбора значений **только** из одного справочника используйте **двойной клик** мыши на требуемой строке справочника.

Материал	Плотность справочная, кг/м3	Плотность расчетная, кг/м3
Мастики битумные	900±50	900
Расчетная усредненная плотность (с учетом малой...	1000	1000
Полиэтилен высокой плотности (низкого давления...	950-960	955
Полиэтилен низкой плотности (высокого давления...	916-935	915

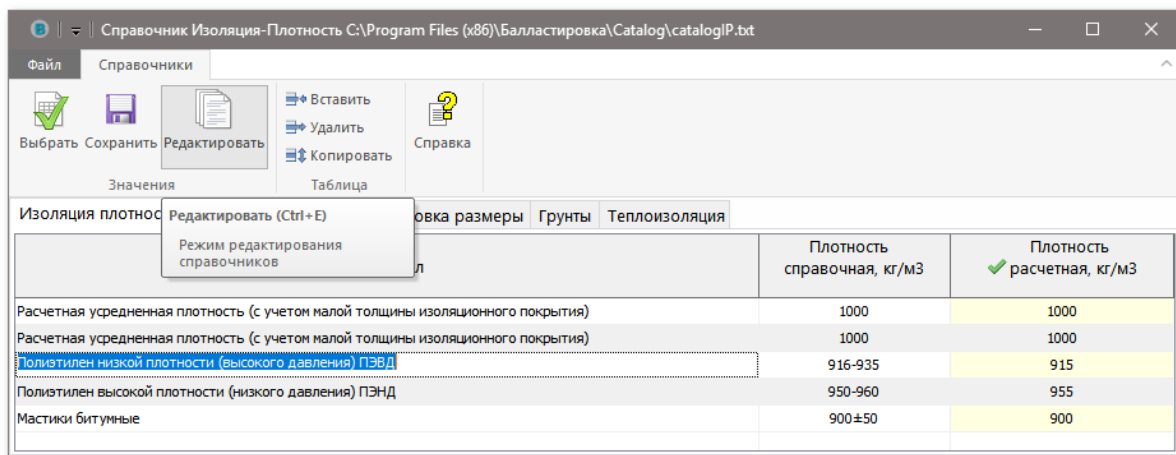
Для выбора текущих значений **сразу** из всех справочников можно использовать **контекстное меню**, которое вызывается **правой кнопкой** мыши на справочниках.



Колонки справочников, окрашенные светло-желтым цветом и отмеченные иконкой с зелёной галочкой, используются в расчетах.

Режим **Редактировать** позволяет изменять справочные значения в таблицах.

закрывать форму справочников без сохранения, если это требуется.



1.7.2 Изоляция плотность

Справочник изоляционных материалов:


Материал	Плотность справочная, кг/м3	✓ Плотность расчетная, кг/м3
Мастики битумные	900±50	900
Расчетная усредненная плотность (с учетом малой толщины изоляционного покрытия)	1000	1000
Расчетная усредненная плотность (с учетом малой толщины изоляционного покрытия)	1000	1000
Полиэтилен высокой плотности (низкого давления) ПЭНД	950-960	955
Полиэтилен низкой плотности (высокого давления) ПЭВД	916-935	915

В закладке Данные для расчёта:


Плотность изоляции, кг/м3

1.7.3 Футеровка плотность

Справочник футеровочных материалов:

Материал футеровки	Влажность в свежерубленном состоянии (%)	Плотность при 12-% влажности, кг/м3	Плотность в сухом состоянии, кг/м3	Плотность предельные значения, кг/м3	Плотность  для расчета, кг/м3
Полиамидная рейка (ПА6 210/310 по ГОСТ 6-06-С9-93)	-	-	-	1130-1140	1130
Пихта сибирская	101	375	350	350-390	375
Сосна кедровая	92	435	410	410-600	435
Ель	91	450	420	420-600	450
Осина	82	495	470		495
Липа	60	495	470		495
Сосна обыкновенная	92	520	470	470-600	520
Ольха	84	520	490		520
Береза	68-78	630	600		630
Лиственница	82	660	630	383-863	660
Бук	64	670	640	640-900	670
Дуб	50	690	650	650-900	690

В закладке **Данные для расчёта:**



Футеровка

Плотность материала, кг/м3

436

1.7.4 Футеровка размеры

Справочник с размерами футеровочных материалов:

Диаметр трубы, мм	Пригруз	Футеровка	✓ Толщина, мм	✓ Ширина, мм	Длина, мм	Нормативный документ	Примечания
1220		Рейка полиамидная	30	60	1000		
1020		Рейка полиамидная	30	60	1000		
820		Рейка полиамидная	60	60	1000		
720		Рейка полиамидная	60	60	1000		
630		Рейка полиамидная	60	60	1000		

В закладке **Данные для расчёта:**

Толщина рейки, мм	Г	30
Ширина рейки, мм	Г	60

1.7.5 Грунты

Справочник некоторых грунтов:

Наименование	Плотность грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости	✓ Плотность частиц, кг/м ³	✓ Коэффициент пористости
Супесь	1.70 - 2.10	2.66 - 2.70	0.550 - 0.600	2700	0.6
Песок	1.74 - 1.89	2.64 - 2.66	0.64	2660	0.6
Глина	1.77 - 2.02	2.72 - 2.75	0.676 - 0.893	2740	0.7
Суглинок	1.73 - 2.04	2.68 - 2.72	0.724 - 1.076	2710	0.8

*В закладке **Данные для расчёта:***

▼ Для грунто-заполняемых пригн	Супесь
Плотность частиц, кг/м ³	2700
Коэффициент пористости, E	0.60

1.7.6 Теплоизоляция

Справочник теплоизоляционных материалов:

Диаметр трубы, мм	Марка	✓ Плотность, кг/м ³	✓ Толщина, мм	ТУ/Материал
159	Пеноплекс 45 (159-219 мм)	45	40	ТУ 5767-001-01297858-02
159	Пеноплекс 45 (159-219 мм)	45	50	ТУ 5767-001-01297858-02
273	Пеноплекс 45 (273-325 мм)	45	50	ТУ 5767-001-01297858-02
273	Пеноплекс 45 (273-325 мм)	45	60	ТУ 5767-001-01297858-02
426	Пеноплекс 45 (426-920 мм)	45	50	ТУ 5767-001-01297858-02
426	Пеноплекс 45 (426-920 мм)	45	60	ТУ 5767-001-01297858-02
426	Пеноплекс 45 (426-920 мм)	45	80	ТУ 5767-001-01297858-02
1020	Пеноплекс 45 (1020-1420 мм)	45	60	ТУ 5767-001-01297858-02
1020	Пеноплекс 45 (1020-1420 мм)	45	80	ТУ 5767-001-01297858-02
1020	Пеноплекс 45 (1020-1420 мм)	45	100	ТУ 5767-001-01297858-02

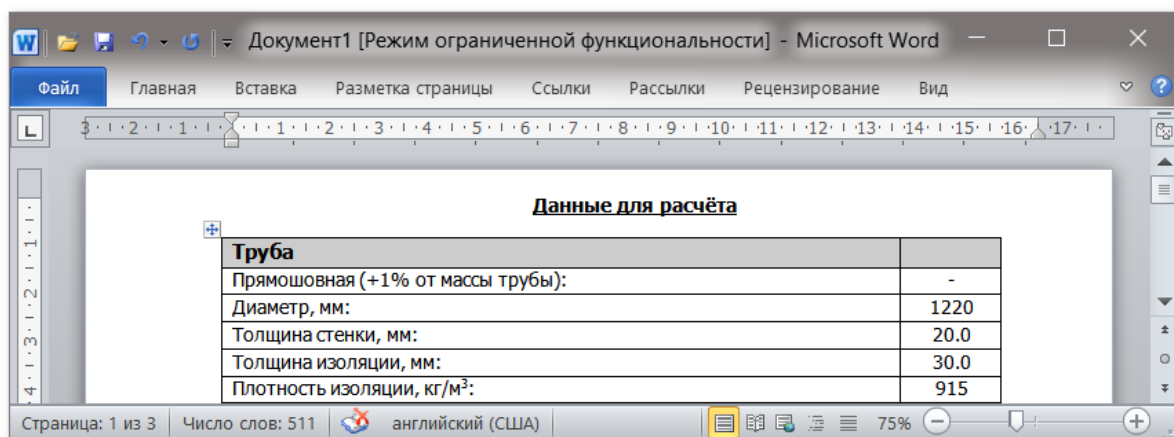
В закладке Данные для расчёта:

Теплоизоляция	Пеноплекс 45 (1020-1420 мм)
Плотность материала, кг/м ³	45
Толщина, мм	80

1.8 Экспорт

В программе предусмотрен экспорт результатов расчета в **Microsoft Word**

После завершения расчёта на вкладке **Главная** в группе **Расчёт** нажмите кнопку **Отчёт в MS Word**



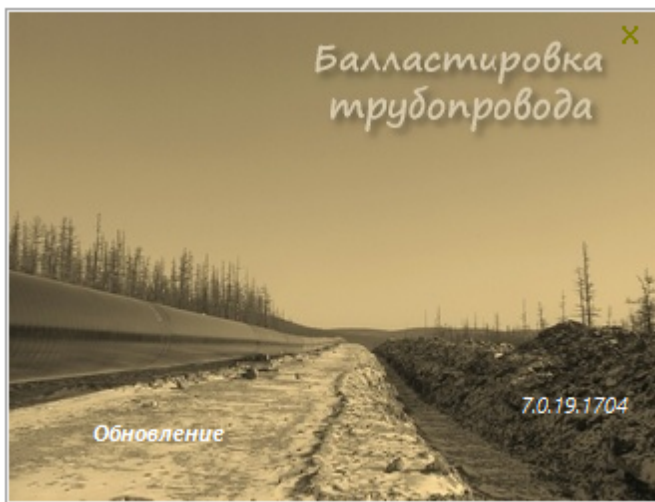
Кнопка **Экспорт в MS Excel** главного меню экспортирует данные текущего пригруза с закладки **Пригруз** в **Microsoft Excel**

Шаблон для экспорта - файл **template.xls** в каталоге **Defaults**

template1 [Режим совместимости] - Microsoft Excel				
A1 Тип: ПКБУ-МКС				
	A	B	C	D
1	Тип: ПКБУ-МКС	Класс: 4	ТУ: ПКБУ-МКС	Плотность материала
2	Диаметр трубы, мм	Обозначение пригруза нормативное	Обозначение пригруза произвольное	Объем пригруза, м³
3	530	ПКБУ-МКС-530	Для трубы 530	1,52
4	720	ПКБУ-МКС-720	Для трубы 720	2,60
5	820	ПКБУ-МКС-820	Для трубы 820	3,40
6	1020	ПКБУ-МКС-1020	Для трубы 1020	5,40
7	1220	ПКБУ-МКС-1220	Для трубы 1220	7,60
8	1420	ПКБУ-МКС-1420	Для трубы 1420	10,20
9	1620	У-МКС-1420 теплоизолированная трубы 1420 с теплоизоляцией		12,40
10				

1.9 Обновление

Кнопка **О программе...** вкладка **Помощь** на ленте инструментов содержит информацию о текущей установленной версии программы и кнопку **Обновление**.



Для процедуры обновления требуется наличие подключения к сети **Интернет** и права на замену исполняемого файла программы **Балластировка трубопровода**. В процессе обновления проверяется текущая версия программы. Если на сервере обновлений находится более поздняя версия, то будет показано информационное сообщение о наличии новой версии с предложением обновиться.

После завершения процедуры обновления следует перезапустить программу.

Старая версия программы (*.exe модуль) после обновления имеет расширение исполняемого файла *.old

Для восстановления старой версии программы достаточно изменить расширение файла *.old на *.exe

1.10 Приложение

Приложение 1 из СНиП 2.02.01-83*

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

НОРМАТИВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

1. Характеристики грунтов, приведенные в табл. 1-3, допускается использовать в расчетах оснований сооружений в соответствии с указаниями п. 2.16.

Таблица 1

Нормативные значения удельного сцепления c_n , кПа (кгс/см²),
угла внутреннего трения j_n , град. и модуля деформации E , МПа
(кгс/см²), песчаных грунтов четвертичных отложений

Песчаные грунты	Обозначения характеристик грунтов	Характеристика грунтов при коэффициенте пористости e , равном			
		0,45	0,55	0,65	0,75
Гравелистые и крупные	c_n	2(0,02)	1(0,01)	-	-
	j_n	43	40	38	-
	E	50(500)	40(400)	30(300)	-
Средней крупности	c_n	3(0,03)	2(0,02)	1(0,01)	-
	j_n	40	38	35	-
	E	50(500)	40(400)	30(300)	-

Песчаные грунты	Обозначения характеристик грунтов	Характеристика грунтов при коэффициенте пористости e , равном			
		0,45	0,55	0,65	0,75
Мелкие	c_n	6(0,06)	4(0,04)	2(0,02)	-
	j_n	38	36	32	28
	E	48(480)	38(380)	28(280)	18(180)
Пылеватые	c_n	8(0,08)	6(0,06)	4(0,04)	2(0,02)
	j_n	36	34	30	26
	E	39(390)	28(280)	18(180)	11(110)

Таблица 2

Нормативные значения удельного сцепления c_n , кПа (кгс/см²), угла
внутреннего трения j_n , град., пылевато-глинистых нелессовых грунтов
четвертичных отложений

Наименование грунтов и пределы нормативных значений их показателя текучести		Обозначения характеристик грунтов	Характеристики грунтов при коэффициенте пористости e , равном						
			0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Супеси	$0 < I_L \leq 0,25$	c_n	21 (0,21)	17 (0,17)	15 (0,15)	13 (0,13)	-	-	-
		j_n	30	29	27	24	-	-	-
	$0,25 < I_L \leq 0,75$	c_n	19 (0,19)	15 (0,15)	13 (0,13)	11(0,11)	9 (0,9)	-	-
		j_n	28	26	24	21	18	-	-
Суглинки	$0 < I_L \leq 0,25$	c_n	47 (0,47)	37 (0,37)	31 (0,31)	25 (0,25)	22 (0,22)	19 (0,19)	-
		j_n	26	25	24	23	22	20	-
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	c_n	39 (0,39)	34 (0,34)	28 (0,28)	23 (0,23)	18 (0,18)	15 (0,15)	-
		j_n	24	23	22	21	19	17	-
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	c_n	-	-	25 (0,25)	20 (0,20)	16 (0,16)	14 (0,14)	12 (0,12)
		j_n	-	-	19	18	16	14	12
Глины	$0 < I_L \leq 0,25$	c_n	-	81 (0,81)	68 (0,68)	54 (0,54)	47 (0,47)	41 (0,41)	36 (0,36)
		j_n	-	21	20	19	18	16	14
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	c_n	-	-	57 (0,57)	50 (0,50)	43 (0,43)	37 (0,37)	32 (0,32)
		j_n	-	-	18	17	16	14	11
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	c_n	-	-	45 (0,45)	41 (0,41)	36 (0,36)	33 (0,33)	29 (0,29)
		j_n	-	-	-	-	-	-	-

Наименование грунтов и пределы нормативных значений их показателя текучести		Обозначения характеристик грунтов	Характеристики грунтов при коэффициенте пористости e , равном						
			0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
	$I_L \geq 0,75$	J_n	-	-	15	14	12	10	7

Список ключевых слов

Аренда ПО 10
Введение 3
Версия программы 43
Грунты 40
Данные для расчета 24
Данные общие 31
Данные пригрузов 27
Изоляция плотность 37
Инсталляция 6
Инструменты справочников 35
Купить 10
Лента инструментов 14
Менеджер профилей расчётов 19
Меню 14
Методика 5
Методология расчета 5
Настройки расчета 17
О проекте 43
Обновление 43
Общие данные 31
Панель инструментов 14
Полезные советы 16
Приложение 1 из СНИП 2.02.01-83* 44
Приобретение лицензии 10
Проложение 44
Расчет 22
Расчет на кривой 33
Регистрация 11
Регистрация программного обеспечения 11
Результаты расчета 32
Справочники 34
Теплоизоляция 41
Установка 6
Функциональные возможности 3
Футеровка плотность 38
Футеровка размеры 39
Что нового? 4
Экспорт 42