

**Описание работы программы для статического расчёта на прочность безнапорных канализационных трубопроводов из труб «КОРСИС», «КОРСИС ПЛЮС» и гладких ПЭ труб по ГОСТ 18599-2001 согласно методике, представленной в СП 40-102-2000 (Приложение Д).**

Основная часть программы находится на листе «Расчёт» состоит из трёх основных разделов:

**1. Исходные данные.**

Поля для ввода исходных данных отмечены зелёным цветом. Ввод данных производится в соответствующие ячейки в столбце «Значение» в указанных справа единицах измерения.

**2. Прочностной расчёт.**

Поля расчётной части программы отмечены синим цветом. Результат вычислений отображается в соответствующих ячейках в столбце «Значение» в соответствующих единицах измерения.

**3. Результаты расчёта.**

Отображаются в трёх нижних ячейках, отмеченных светло-коричневым цветом, и несут информацию о пригодности к применению выбранной трубы для выбранных условий прокладки.

На остальных листах располагаются таблицы с исходными данными, а также дополнительными расчётами отдельных величин, результаты которых автоматически передаются в основное тело программы, не требуя повторного ввода. Названия листов соответствуют названиям разделов исходных данных или конкретных расчётных величин.

В столбце «Значение» в некоторых ячейках имеются всплывающие примечания, содержащие информацию о том, каким образом производится ввод или расчёт данной величины, или же содержащие рекомендации по дальнейшему ведению расчётов. Такие ячейки отмечены красным треугольником в правом верхнем углу. Для появления всплывающего комментария необходимо навести курсор на данную ячейку.

В ячейках, отмеченных синим цветом на любом из листов программы, содержатся математические и логические формулы, изменение которых неизбежно приведёт к некорректной работе программы. Поэтому **настоятельно НЕ рекомендуется** вносить изменения в данные формулы, а также удалять их или вводить вместо них числовые или любые другие значения.

В ячейки, отмеченные зелёным цветом, рекомендуется вносить только те исходные данные, которые содержатся в таблицах на соответствующих листах. Исключением является лист с характеристиками грунта засыпки, т.к. наиболее объективными в этом случае являются данные полученные по инженерно-геологическим изысканиям и лабораторным или полевым испытаниям грунтов.

## **Порядок произведения расчётов:**

### **1. Ввод исходных данных.**

#### **1.1. Раздел «Труба».**

- Обращаемся к листу «Труба»
- По внутреннему диаметру, предварительно определённого гидравлическим расчётом, выбираем трубу с наименьшим классом кольцевой жёсткости (SN) или наибольшим стандартным размерным отношением (SDR)
- Заносим исходные данные по выбранной трубе в соответствующие ячейки раздела «Труба» на листе «Расчёт»

#### **1.2. Раздел «Материал трубы».**

- Обращаемся к листу «Материал трубы»
- Заносим исходные данные по выбранной трубе в соответствующие ячейки раздела «Материал трубы» на листе «Расчёт»

Рекомендуется исходные данные этого раздела оставлять неизменными для более быстрого ввода данных.

#### **1.3. Раздел «Грунт».**

- Обращаемся к листу «Грунт»
- Читаем комментарии к выбору грунта засыпки и изучаем схему засыпки трубы
- За удельный вес грунта засыпки траншеи следует принять удельный вес местного грунта. Если же засыпка насыпным грунтом производится до верха траншеи, то за удельный вес грунта засыпки траншеи следует принять удельный вес насыпного грунта соответственно.

- За коэффициент уплотнения следует принять значение коэффициента уплотнения пазух траншеи (зона 3 на схеме). Значение коэффициента уплотнения рекомендуется выбирать из диапазона 0,92...0,98 в зависимости от условий прокладки и эксплуатации трубопровода
- Выбираем значение модуля деформации насыпного грунта в пазухах траншеи
- Обращаемся к листу «Расчёт»
- Вводим полученные значения удельного веса грунта и модуля деформации грунта в пазухах траншеи в соответствующие ячейки
- Вводим значение глубины заложения до верха трубопровода (определяется по проекту). При этом значение глубины заложения до оси трубопровода рассчитывается автоматически.
- Вводим значение высоты грунтовых вод над верхом трубы (определяется гидрогеологическими исследованиями на объекте). В случае, если грунтовые воды отсутствуют или их уровень ниже верха трубы, следует ввести 0.

#### **1.4. Раздел «Коэффициенты».**

- Обращаемся к листу «Коэффициенты»
- Читаем комментарии в правом столбце таблицы и выбираем соответствующие значения коэффициентов
- Заносим выбранные значения коэффициентов в соответствующие ячейки раздела «Коэффициенты» на листе «Расчёт»

### **ВВОД ОСНОВНЫХ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ЗАВЕРШЁН!**

## **2. Расчёт.**

Большая часть промежуточных расчётных величин рассчитывается автоматически. Исключение составляют «Нагрузка от транспорта» и «Относительное укорочение вертикального диаметра в процессе складирования и монтажа».

### **2.1. Расчёт нагрузки от транспорта.**

- Обращаемся к листу «Нагрузка от транспорта»

- В верхней таблице с исходными данными выбираем тип предполагаемой транспортной нагрузки
- В таблице расчётов вводим число N из таблицы исходных данных, соответствующее выбранному типу транспортной нагрузки.
- Все необходимые для расчёта величины будут подсчитаны автоматически. Полученное значение транспортной нагрузки будет передано в основную часть программы (лист «Расчёт») автоматически.

## **2.2. Выбор значения относительного укорочения вертикального диаметра в процессе складирования и монтажа.**

- Обращаемся к листу «Относительное укорочение диаметра»
- По текущему значению кратковременной кольцевой жёсткости  $G_0$ , которое передано из основной части программы на данный лист, и выбранному значению коэффициента уплотнения  $K_u$  выбираем значение искомой величины
- Выбранное значение вводим в указанную ячейку
- Введённое значение будет передано в основную часть программы (лист «Расчёт») автоматически

## **2.3. Относительное укорочение вертикального диаметра трубы в грунте.**

- Обращаемся к листу «Расчёт»
- Смотрим значение относительного укорочения вертикального диаметра трубы в грунте
- Если это значение меньше 0,06, то в ячейке справа появляется запись «ОК!». Это значит, что степень овализации трубы не превышает допустимой (5-6%) и труба пригодна для эксплуатации в выбранных условиях. Если же это значение больше 0,06, то в ячейке справа появляется запись «<<< См. примечание!!!». В этом случае читаем всплывающее примечание в столбце «Значение» и следуем его указаниям, а именно: выбираем трубу с бóльшим SN или меньшим SDR, в зависимости от типа используемой трубы, или же выбираем грунт засыпки с более высоким модулем деформации.

**РАСЧЁТ ЗАВЕРШЁН!**

### 3. Результаты.

Результат расчёта складывается из совокупности выполнения или невыполнения условий прочности трубы и устойчивости оболочки трубы к внешним нагрузкам. В случае если оба этих условия выполняются, то в разделе «Результаты расчёта» появляется запись «Труба подходит для выбранных условий прокладки». Если же хотя бы одно из данных условий не выполняется, то в разделе «Результаты расчёта» появляется запись «Труба НЕ подходит для выбранных условий прокладки». В этом случае читаем всплывающее примечание в столбце «Значение» в соответствующих ячейках и следуем их указаниям, а именно:

- В случае невыполнения условия прочности рекомендуется выбрать трубу с более высоким классом кольцевой жёсткости или меньшим SDR
- В случае невыполнения условия устойчивости рекомендуется выбрать грунт засыпки пазух траншеи с более высоким модулем деформации

**ПОЗДРАВЛЯЕМ! ВЫ ПОДОБРАЛИ НЕОБХОДИМУЮ ВАМ ТРУБУ!**

Все вопросы, замечания и предложения по работе программы просьба присылать по электронной почте на [yanin@polyplastic.ru](mailto:yanin@polyplastic.ru).