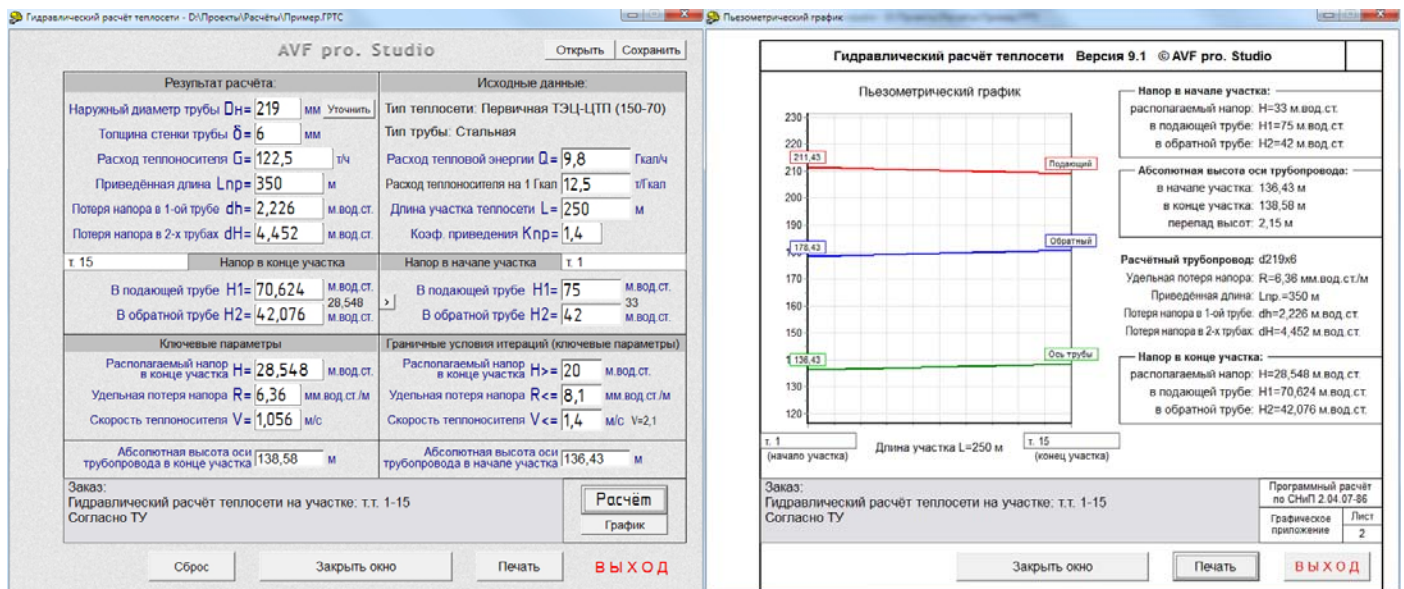


Программный модуль: Гидравлический расчёт теплосети (Версия 9.1)



Алгоритм программного модуля выполнен на основании существующей методики (СНиП 2.04.07-86):

Удельная потеря напора:
$$R = 6,27 \cdot 10^{-3} \cdot \lambda \cdot \frac{G^2}{D_p^5 \cdot \rho_v}$$
, мм.вод.ст./м

где: λ – коэффициент гидравлического трения; G – расход теплоносителя (воды): $G = Q \cdot g$, т/ч;

Q – расход тепловой энергии, Гкал/ч; g – расход теплоносителя на 1 Гкал:
$$g = \frac{1000}{\Delta T}$$
, т/Гкал

D_p – расчётный внутренний диаметр трубопровода, м; ρ_v – плотность воды (принята 958 кг/м³);

ΔT – разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе.

Коэффициент гидравлического трения:
$$\lambda = 0,11 \cdot \left(\frac{K_e}{D_p} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$$

где: K_e – эквивалентная шероховатость трубы (принята 0,5 мм); Re – число Рейнольдса.

Число Рейнольдса:
$$Re = \frac{V \cdot D_p}{2,9419 \cdot 10^{-7}}$$
 где: V – скорость теплоносителя в трубопроводе, м/с.

Скорость теплоносителя:
$$V = \frac{0,354 \cdot G}{D_p \cdot \rho_v}$$
, м/с Потеря напора в одной трубе:
$$\Delta H = \frac{1}{1000} R \cdot L_{пр.}$$
, м

где: $L_{пр.}$ – приведенная длина участка: $L_{пр.} = L \cdot K_{пр.}$, м

$K_{пр.}$ – коэффициент приведения (приблизительно учитывает местные сопротивления, $K_{пр.} = 1,4 - 1,9$).

Граничные условия итераций: $R \leq R_{max}$; $V \leq V_{max}$; $H_{кон.} \Rightarrow H_{min}$

где: $H_{кон.}$ – располагаемый напор в конце участка.

Результаты расчётов по данной программе верны
Судя / Куркин ВВ

Расчёт графика произведён верно
Зам. нач. ЦЭС
 Заместитель начальника ЦЭС
 Тепловых сетей
 Тел.: 957-43-57
Судя / Куркин ВВ

Программный модуль: Расчёт растяжки сильфонного компенсатора (Версия 11.1)

Расчёт растяжки сильфонного компенсатора - D:\Проекты\Расчёты\Пример.PPCK

AVF pro. Studio

Открыть Сохранить

Труба d1420x14

Т. 3 L=183,8 м Камера в т. 1

T1=150 °C
T2=90 °C
α = 1,21 × 10⁻⁵ °C⁻¹

Усилие на 1 трубу, тонн	Давление в трубе, атм.	
	Испытания: 24	Рабочее: 16
F1	416,2	283,4
F2=F1+Fтр.	541	408,2

Наружный диаметр трубы Dн=1420 мм
Осевой ход одного блока λ=±110 мм
Длина участка L=183,8 м
L=Lmax
Усилие с 2-х труб: Рос=816,4 тонн

Тип сильфонного компенсатора, используемого на трубопроводе		
Подающем (T1=150)	2КСО-25-1400-440	
Обратном (T2=90)	2КСО-25-1400-440	

Оптимальная длина участка, м		
T1	T2	
2 блока	1 блок	1 блок
183,8	91,9	138,6

Величина растяжки компенсатора на трубопроводе, мм	Температура трубопровода при монтаже компенсатора, °C												
	-28	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30
	Подающем (T1=150)	198	191	180	169	158	147	136	125	113	102	91	80
Обратном (T2=90)	131	125	113	102	91	80	69	58	47	36	24	13	2

Заказ: Растяжка сильфонных компенсаторов в т. 1

Программный расчёт по РД-3-ВЭП 2006 г.

Лист	Листов
1	1

Сброс Закрывать окно Печать Выход

Алгоритм программного модуля выполнен на основании существующей методики (РД-3-ВЭП 2006 г.):

Максимальное расстояние между неподвижными опорами участка теплосети с осевыми сильфонными компенсаторами, определяется по формуле:

$$L_{\max} = 0,9 \cdot \frac{n \cdot 2\lambda}{\alpha \cdot (T_{\max} - T_{\text{мон.мин}})}, \text{ м}$$

где: n – количество блоков в компенсаторе (n=1, 2);

λ – амплитуда (±) осевого хода одного блока компенсатора, м;

α – коэффициент линейного расширения материала (для Ст20 α=1,21·10⁻⁵ °C⁻¹);

T_{max} – максимальная рабочая температура трубопровода, °C;

T_{мон.мин} – минимальная температура трубопровода при монтаже компенсатора (принята -28°C);

0,9 – коэффициент запаса (запас 10%).

Величина растяжки сильфонного компенсатора перед установкой определяется по формуле:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \left(\frac{1}{2} (T_{\max} + T_{\text{мон.мин}}) - T_{\text{мон.}} \right), \text{ м}$$

где: T_{max} – максимальная рабочая температура трубопровода, °C;

T_{мон.} – температура трубопровода при монтаже компенсатора (изменяется от -28 до 30°C);

L – длина участка (L ≤ L_{max}), м.

Усилие от одного трубопровода на неподвижную опору: $F_1 = \frac{1}{10} (P_{\max} \cdot 10^5 \cdot S_{\text{эф.}}^{\text{силф.}} + \lambda \cdot c)$, кг

где: P_{max} – максимальное давление в трубопроводе, атм.; S_{эф.}^{силф.} – эффективная площадь сильфона, м²;

λ – амплитуда (±) осевого хода одного блока (одного сильфона), мм;

c – жёсткость одного блока (одного сильфона), Н/мм.

Усилие от одного трубопровода на противоположную неподвижную опору: F₂ = F₁ + F_{тр.}, кг

где: F_{тр.} – суммарная сила трения в подвижных опорах, кг.

$$F_{\text{тр.}} = \mu \cdot P_z, \text{ кг}$$

где: μ – коэффициент трения в подвижных опорах (принят 0,3); P_z – вес трубопровода длиной L, м.

Программный модуль: Расчёт настройки стартового компенсатора (Версия 9.1)

AVF pro. Studio

Коеф. трения обол. о грунт $\mu = 0,4$ Наружный диаметр трубы $D_n = 820$ мм
 Угол естественного откоса $\varphi = 30$ градусы Толщина стенки трубы $\delta = 9$ мм
 Плотность грунта засыпки $\rho = 1800$ кг/м³ Наружный диаметр оболочки $D_{об} = 1000$ мм
 Допустимое напряж. в трубе $\sigma = 150$ Н/мм² Вес изоляции на 1 м трубы $q = 49,17$ кг/м
 Коеф. линейного расширения $\alpha = 1,21 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ Осевой ход компенсатора $\lambda = 170$ мм
 Модуль упругости материала $E = 2 \times 10^5$ Н/мм² Глубина заложения $Z = 1,9$ м
 Длина участка $L = 78,2$ м

Засыпка $h = 1,4$ м $L_{max} = 78,2$ м
 Температура прогрева = Const = 70 °C

Расчёт настройки приближённым методом:

Таблица предварительной настройки компенсатора (приближённый метод)	Температура трубы при монтаже, °C					
	0	5	10	15	20	25
Величина срабатывания компенсатора, мм ΔL	62	59	57	54	52	50
Величина сжатия компенсатора перед установкой, мм $\Delta P = \lambda - \Delta L$	108	111	113	116	118	120

Заказ: Настройка стартового компенсатора в т. 8

Программный расчёт по СП 41-105-2002

Лист	Листов
1	1

Сброс Закрыть окно Печать **ВЫХОД**

Алгоритм программного модуля выполнен на основании существующей методики (СП 41-105-2002):

Максимальное расстояние между неподвижными опорами (реальными или мнимыми) участка теплосети со стартовыми компенсаторами (бесканальная прокладка), определяется по формуле:

$$L_{max} = 0,8 \cdot \frac{\sigma_{доп.} \cdot S_{ст.тр.}^{сеч.}}{f_{тр.}}, \text{ м}$$

где: $\sigma_{доп.}$ – предельно допустимое напряжение в трубе ($\sigma_{доп.} = 150$ Н/мм²);

$S_{ст.тр.}^{сеч.}$ – площадь поперечного сечения стенки трубы, мм²;

$f_{тр.}$ – удельная сила трения оболочки трубы о грунт, Н/м.

$$f_{тр.} = \mu \cdot ((1 - 0,5 \cdot \sin \varphi) \cdot \rho \cdot Z \cdot \Pi \cdot D_{об.} + q), \text{ Н/м}$$

где: μ – коэффициент трения оболочки о грунт (принят 0,4);

φ – угол естественного откоса грунта (принят 30°);

ρ – плотность грунта, Н/м³;

Z – глубина заложения трубопровода (расстояние от поверхности земли до оси трубопровода), м;

Π – число Пи (3,14159265359);

$D_{об.}$ – наружный диаметр оболочки трубопровода, м;

q – удельный вес трубопровода, Н/м.

Величина сжатия компенсатора при увеличении температуры трубопровода:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot (T_{пр.} - T_{мон.}) - \frac{f_{тр.} \cdot L^2}{4 \cdot E \cdot S_{ст.тр.}^{сеч.}}, \text{ м}$$

где: α – коэффициент линейного расширения материала (для Ст20 $\alpha = 1,21 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$);

$T_{пр.}$ – температура прогрева ($T_{пр.} = \text{Const} = 70$ °C);

$T_{мон.}$ – температура трубы при монтаже (изменяется от 0 до 25 °C); L – длина участка ($L \leq L_{max}$), м;

E – модуль упругости материала (для стали 20 $E = 2 \cdot 10^5$ Н/мм²).

Формула приближённого метода: $\Delta L = \frac{1}{2} \alpha \cdot L \cdot (T_{max} - T_{мон.})$, м

Величина сжатия компенсатора перед установкой на трубопровод: $\Delta P = \lambda - \Delta L$, м

Программный модуль: Раскладка матов («Г» образный компенсатор) (Версия 9.1)

Раскладка матов («Г» образный компенсатор) Версия 9.1 © AVF pro. Studio

AVF pro. Studio

Коеф. трения обол. по грунту $\mu = 0,4$ Наружный диаметр трубы $D_n = 426$ мм
 Угол естественного откоса $\varphi = 30$ градусы Толщина стенки трубы $\delta = 7$ мм
 Плотность грунта засыпки $\rho = 1800$ кг/м³ Наружный диаметр оболочки $D_{об} = 560$ мм
 Допустимое напр. в трубе $\sigma = 145$ Н/мм² Вес изоляции на 1 м трубы $q = 17,02$ кг/м
 Коеф. линейного расширения $\alpha = 1,21 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ Глубина заложения $Z = 1,5$ м
 Модуль упругости материала $E = 2 \times 10^5$ Н/мм Длина участка $L = 68$ м
 Вычислять автоматически Вращ.ч. = 6 м

Труба ППУ-ПЭ

Расчёт

Параметры конечного мата:

длина	2	м
высота	0,76	м
толщина	45	мм
количество	13	шт.

Параметры исходного мата:

длина	2	м
высота	1,4	м
толщина	15	мм
количество	39	шт.

Сброс Закрыть окно Печать **ВЫХОД**

Алгоритм программного модуля выполнен на основании существующей методики (СП 41-105-2002):

Максимальное расстояние между неподвижной опорой (реальной или мнимой) и «Г» образным компенсатором при бесканальной прокладке теплосети, определяется по формуле:

$$L_{\max} = \frac{\sigma_{\text{доп.}} \cdot S_{\text{ст.тр.}}^{\text{сеч.}}}{f_{\text{тр.}}} \quad , \text{ м}$$

где: $\sigma_{\text{доп.}}$ – предельно допустимое напряжение в трубе (для стали 20 $\sigma_{\text{доп.}} = 145$ Н/мм²);

$S_{\text{ст.тр.}}^{\text{сеч.}}$ – площадь поперечного сечения стенки трубы, мм²;

$f_{\text{тр.}}$ – удельная сила трения оболочки трубы о грунт, Н/м.

$$f_{\text{тр.}} = \mu \cdot ((1 - 0,5 \cdot \sin \varphi) \cdot \rho \cdot Z \cdot \Pi \cdot D_{\text{об.}} + q) \quad , \text{ Н/м}$$

где: μ – коэффициент трения оболочки о грунт (принят 0,4);

φ – угол естественного откоса грунта (принят 30°);

ρ – плотность грунта, Н/м³;

Z – глубина заложения трубопровода (расстояние от поверхности земли до оси трубопровода), м;

Π – число Пи (3,14159265359);

$D_{\text{об.}}$ – наружный диаметр оболочки трубопровода, м;

q – удельный вес трубопровода, Н/м.

Величина температурного удлинения трубопровода при бесканальной прокладке:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot (T_{\max} - T_{\text{мон.мин}}) - \frac{f_{\text{тр.}} \cdot L^2}{2 \cdot E \cdot S_{\text{ст.тр.}}^{\text{сеч.}}} \quad , \text{ м}$$

где: α – коэффициент линейного расширения материала (для стали 20 $\alpha = 1,21 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$);

L – длина участка ($L \leq L_{\max}$), м;

T_{\max} – максимальная рабочая температура трубы (принимается по $T_1 = 130^\circ\text{C}$);

$T_{\text{мон.мин}}$ – минимальная температура трубы при монтаже (принята – 0°С);

E – модуль упругости материала (для стали 20 $E = 2 \cdot 10^5$ Н/мм²).

Программный модуль: Расчёт параметров опоры (надземная прокладка) (Версия 8.1)

Стандартный вариант

Исходные данные:

Количество труб на опоре $n = 2$ шт.
 Высота подошвы опоры $H_0 = 1,7$ м
 Сопротивление грунта $R = 1,5$ кг/см²
 Высота прокладки труб $H = 5,2$ м
 $C = 700$ мм Коэф. трения $\mu = 0,3$ 0,1 - каповая, 0,3 - скользящая

Опора на подушке: Вкл. Вертикальное расположение труб: Вкл.

Параметры трубопровода:

Длина трубы между опорами 12 м Весовая 2127 кг
 Наружный диаметр трубы $D_n = 325$ мм Осевая 451 кг
 Толщина стенки трубы $\delta = 7$ мм Боковая 451 кг
 Вес изоляции на 1 м трубы $q = 46,4$ кг/м

Нагрузка на одну трубу:

Требуемый момент сопротивления стойки $W = 421,16$ см³ Труба
 Требуемый момент сопротивления балки $W_2 = 47,27$ см³

База Вычислить весовую нагрузку угловая 1,0 $a:b = 1$
 на прямом уч-ке 1,25
 Коэф. запаса прочности $1,2$

Сброс Закрыть окно Печать **ВЫХОД**

Вариант на опорной подушке (без заглибления)

Исходные данные:

Количество труб на опоре $n = 2$ шт.
 Высота подошвы опоры $H_0 = 0,3$ м
 Сопротивление грунта $R = 0,8$ кг/см²
 Высота прокладки труб $H = 5,2$ м
 $C = 600$ мм Коэф. трения $\mu = 0,3$ 0,1 - каповая, 0,3 - скользящая

Опора на подушке: Вкл. Вертикальное расположение труб: Вкл.

Параметры трубопровода:

Длина трубы между опорами 10 м Весовая 886 кг
 Наружный диаметр трубы $D_n = 219$ мм Осевая 188 кг
 Толщина стенки трубы $\delta = 6$ мм Боковая 188 кг
 Вес изоляции на 1 м трубы $q = 23,44$ кг/м

Нагрузка на одну трубу:

Требуемый момент сопротивления стойки $W = 175,56$ см³ Труба
 Требуемый момент сопротивления балки $W_2 = 16,88$ см³

База Вычислить весовую нагрузку угловая 1,0 $a:b = 1$
 на прямом уч-ке 1,25
 Коэф. запаса прочности $1,2$

Сброс Закрыть окно Печать **ВЫХОД**

Вертикальное расположение труб

Исходные данные:

Количество труб на опоре $n = 2$ шт.
 Высота подошвы опоры $H_0 = 1,7$ м
 Сопротивление грунта $R = 1,5$ кг/см²
 Высота прокладки труб $H = 0,7$ м $H_2 = 1,6$
 $C = 900$ мм Коэф. трения $\mu = 0,3$ 0,1 - каповая, 0,3 - скользящая

Опора на подушке: Вкл. Вертикальное расположение труб: Вкл.

Параметры трубопровода:

Длина трубы между опорами 12 м Весовая 3194 кг
 Наружный диаметр трубы $D_n = 426$ мм Осевая 678 кг
 Толщина стенки трубы $\delta = 7$ мм Боковая 678 кг
 Вес изоляции на 1 м трубы $q = 60,55$ кг/м

Нагрузка на одну трубу:

Требуемый момент сопротивления стойки $W = 140,02$ см³ Труба
 Требуемый момент сопротивления балки $W_2 = 45,63$ см³

База Вычислить весовую нагрузку угловая 1,0 $a:b = 1$
 на прямом уч-ке 1,25
 Коэф. запаса прочности $1,2$

Сброс Закрыть окно Печать **ВЫХОД**

Вариант расчёта как неподвижной опоры

Исходные данные:

Количество труб на опоре $n = 2$ шт.
 Высота подошвы опоры $H_0 = 1,7$ м
 Сопротивление грунта $R = 1,5$ кг/см²
 Высота прокладки труб $H = 0,7$ м $H_2 = 1,6$
 $C = 900$ мм Коэф. трения $\mu = 0,3$ 0,1 - каповая, 0,3 - скользящая

Опора на подушке: Вкл. Вертикальное расположение труб: Вкл.

Параметры трубопровода:

Длина трубы между опорами м Весовая 3194 кг
 Наружный диаметр трубы $D_n = 426$ мм Осевая 12000 кг
 Толщина стенки трубы $\delta =$ мм Боковая 500 кг
 Вес изоляции на 1 м трубы $q =$ кг/м

Нагрузка на одну трубу:

Требуемый момент сопротивления стойки $W = 1753,9$ см³ Труба
 Требуемый момент сопротивления балки $W_2 = 45,63$ см³

База Вычислить весовую нагрузку угловая 1,0 $a:b = 1,25$
 на прямом уч-ке 1,25
 Коэф. запаса прочности $1,2$

Сброс Закрыть окно Печать **ВЫХОД**

Алгоритм программного модуля выполнен на основании существующей методики:

1. Расчёт стойки

Требуемый момент сопротивления стойки:

$$W_{\text{общ.}} = \frac{100 \cdot M}{0,9 \cdot \sigma_{\text{доп.}}}, \text{ см}^3$$

где: M – суммарный момент, действующий на стойку опоры, кгм;

$\sigma_{\text{доп.}}$ – предельно допустимое напряжение в сечении конструкции стойки опоры, кг/см²;

Суммарный момент: $M = F_{\text{гор.}} \cdot H$, кгм

где: $F_{\text{гор.}}$ – суммарное горизонтальное усилие, действующее на высоте H ;

H – высота стойки.

Для подвижной опоры: $F_{\text{гор.}} = \mu \cdot P_z$, кг

где: μ – коэффициент трения в подвижной опоре;

P_z – вертикальная нагрузка на опору.

$$P_z = n \cdot L \cdot q, \text{ кг};$$

где: n – количество труб на опоре; L – длина трубопровода между опорами, м;

q – удельный вес трубопровода, кг/м.

2. Расчёт габаритов фундамента опоры на смятие грунта

Условие устойчивости опоры: $\sigma_{гр.} \Rightarrow \sigma_{расч.}$, кг/см²

где: $\sigma_{гр.}$ – допустимое напряжение в грунте (сопротивление грунта), кг/см²;

$\sigma_{расч.}$ – напряжение в грунте, создаваемое фундаментом опоры:

$$\sigma_{расч.} = \frac{\Sigma P}{S} + \frac{M_x}{W_y} + \frac{M_y}{W_x} \quad , \text{ кг/см}^2$$

где: ΣP – суммарная весовая нагрузка (по оси Z): $\Sigma P = P_z + S \cdot H_0 \cdot \rho_{бет.}$, кг

S – площадь подошвы опоры: $S = a \cdot b$, м²; a и b - габариты фундамента опоры;

H_0 – высота фундамента опоры, м;

$\rho_{бет.}$ – плотность бетона, кг/м³;

M_x – момент, действующий на опору в плоскости XZ, кгм;

M_y – момент, действующий на опору в плоскости YZ, кгм;

W_x – момент сопротивления подошвы опоры в плоскости XZ, м³;

W_y – момент сопротивления подошвы опоры в плоскости YZ, м³.

(осевые нагрузки вдоль оси X, боковые вдоль оси Y, вертикальные вдоль оси Z)

$$W_x = \frac{a \cdot b^2}{6} \quad , \text{ м}^3 \qquad W_y = \frac{b \cdot a^2}{6} \quad , \text{ м}^3$$
$$M_x = F_x \cdot (H + H_0) \quad , \text{ кгм}; \qquad M_y = F_y \cdot (H + H_0) \quad , \text{ кгм}$$

где: F_x – усилие на опору, действующее на высоте H вдоль оси X, кг;

F_y – усилие на опору, действующее на высоте H вдоль оси Y, кг;

H – высота стойки, м; H_0 - высота фундамента опоры, м.

3. Проверочный расчёт габаритов фундамента опоры на опрокидывание

Условие устойчивости: $M_x < M_2^x$ и $M_y < M_2^y$, кгм

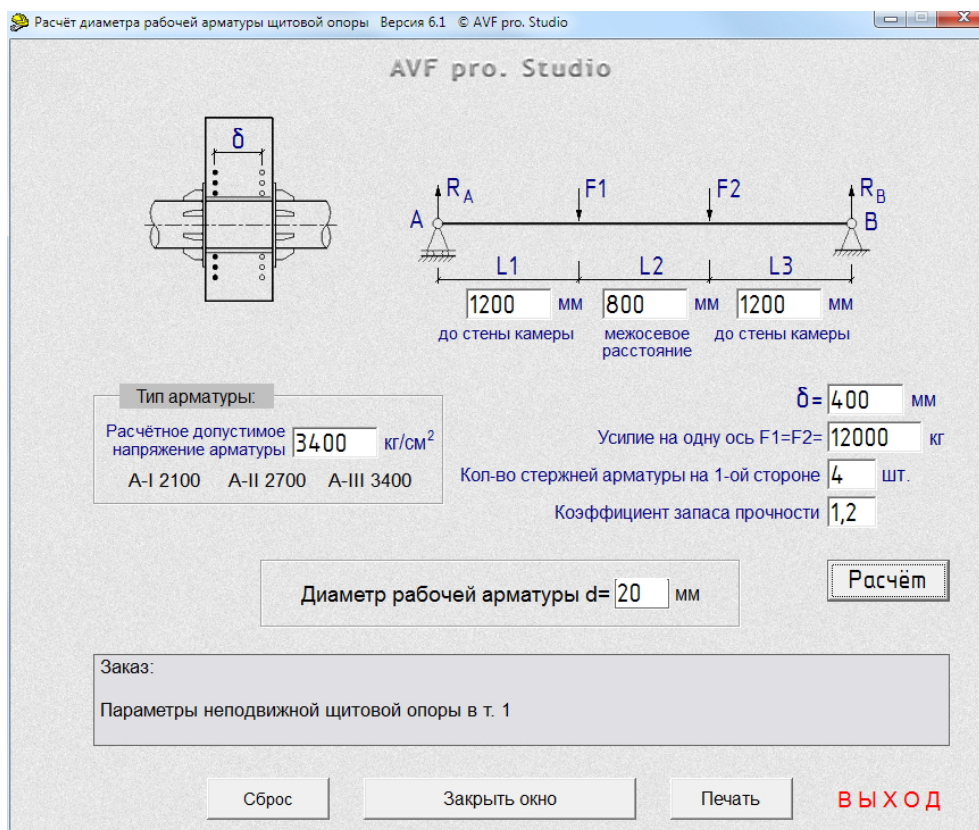
где: M_2^x – момент от суммарной весовой нагрузки, действующий в плоскости XZ, кгм;

M_2^y – момент от суммарной весовой нагрузки, действующий в плоскости YZ, кгм.

$$M_2^x = \Sigma P \cdot \frac{1}{2} a \quad , \text{ кгм} \qquad M_2^y = \Sigma P \cdot \frac{1}{2} b \quad , \text{ кгм}$$

где: ΣP – суммарная весовая нагрузка (по оси Z); a и b – габариты фундамента опоры.

Программный модуль: Расчёт диаметра рабочей арматуры щитовой опоры (Версия 6.1)



Алгоритм программного модуля выполнен на основании существующей методики:

Расчётный диаметр рабочей арматуры:
$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot S_1^{арм.}}{\Pi}} \text{ , мм}$$

где: $S_1^{арм.}$ – площадь поперечного сечения одного стержня, мм²;
 Π – число Пи (3,14159265359).

Площадь поперечного сечения одного стержня:
$$S_1^{арм.} = \frac{S_{общ.}^{арм.}}{n} \text{ , мм}^2$$

где: $S_{общ.}^{арм.}$ – общая требуемая площадь поперечного сечения всех рабочих стержней, мм²;
 n – количество рабочих стержней.

$$S_{общ.}^{арм.} = \frac{M_{max} \cdot 100}{\sigma_{доп.} \cdot \delta} \text{ , мм}^2$$

где: M_{max} – максимальный момент, действующий на щит опоры, кгм;
 $\sigma_{доп.}$ – предельно допустимые напряжения в рабочем стержне, кг/см²;

$$\delta = \delta_{щита} - 0,1 \text{ , м}$$

где: $\delta_{щита}$ – толщина щита, м.

Программный модуль: Расчёт диаметра спускного устройства (Версия 8.1)

Алгоритм программного модуля выполнен на основании существующей методики (СНиП 2.04.07-86):

Диаметр штуцера для спуска воды из секционированного участка трубопровода, имеющего уклон в одном направлении, определяем по формуле:

$$d = d_{\text{пр.}} \cdot m \cdot n \cdot \sqrt[4]{\frac{\sum L}{i_{\text{пр.}}}}, \text{ м}$$

где: $d_{\text{пр.}}$ – приведенный диаметр

$$d_{\text{пр.}} = \frac{\sum_{j=1}^k d_j L_j}{\sum L}, \text{ м}$$

$i_{\text{пр.}}$ – приведенный уклон

$$i_{\text{пр.}} = \frac{\sum_{j=1}^k i_j L_j}{\sum L}, \text{ м}$$

k – количество участков;

n – коэффициент, зависящий от времени спуска;

m – коэффициент расхода арматуры (для задвижек $m=0,011$).

Диаметр штуцера спускного устройства обслуживающего две ветки (правую и левую) определяется по формуле:

$$d_{\text{общ.}} = \sqrt{d_{\text{пр.}}^2 + d_{\text{лев.}}^2}, \text{ м}$$

где: $d_{\text{пр.}}$ – диаметр штуцера для правой ветки;

$d_{\text{лев.}}$ – диаметр штуцера для левой ветки.