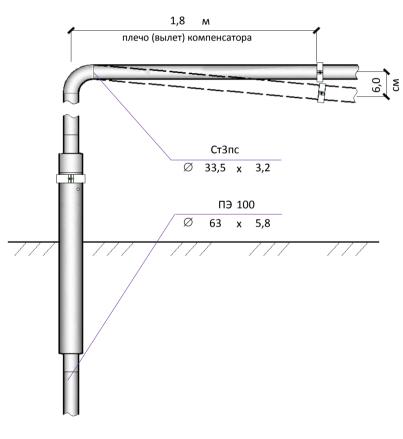
Расчёт "Г"-образного компенсатора при установке цокольного газового ввода.

Наименование объекта

1. Расчётные исходные данные.

| Наименование параметра и обозначение | | | | | | |
|--|---|-----|---------------------|--|--|-----------------------------------|
| | | | | | | Заданное перемещение компенсатора |
| Заданный вылет компенсатора | L _κ | CM | 178 | | | |
| Диаметр трубы стального компенсатора | D _{ct} | MM | 33,5 | | | |
| Толщина стенки трубы стального компенсатора | S _{CT} | MM | 3,2 | | | |
| Модуль упругости стальных труб | E _o | МПа | 2,1*10 ⁵ | | | |
| Марка стали стальных труб (указывается в спецификации к проекту) | - | - | Ст3пс | | | |
| Предел текучести материала труб (по паспорту на трубы или по СП 42-102-2004) | $\sigma_{\scriptscriptstyleT}$ | МПа | 225 | | | |
| Коэффициент условий работы компенсатора | $\gamma_{\scriptscriptstyle \Gamma}$ | - | 0,9 | | | |
| Диаметр подземной части цокольного ввода (полиэтиленовый газопровод) | D _{nə} | MM | 63 | | | |
| Стандартный размерный коэффициент полиэтиленовых труб | SDR | - | 11 | | | |
| Толщина стенки полиэтиленового газопровода | S _{nэ} | MM | 5,8 | | | |
| Материал полиэтиленовых труб - | | | | | | |
| Допустимое максимальное продольное напряжение материала полиэтиленовых труб | $[\sigma^{\scriptscriptstyleH}_{\;np}]$ | МПа | 8,1 | | | |
| Разрешённое (максимальное) давление в газопроводе | | | | | | |
| Напряжения в стенке ПЭ трубы при максимальном температурном перепаде (40°C) $[\sigma_{\Delta t.np}]$ | | | | | | |
| Коэффициент Пуассона μ | | | | | | |



| сь и дата | | | N. | , | | | | | | |
|--------------|----------|--|-------|---------------------------------------|---------|------|--------|--|--|--|
| Подпись и | | | | 000-2016 | 6 -Р.КГ | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | Стадия | Лист | Листов | | | |
| | | | | Расчёт "Г"-образного компенсатора при | - | 1 | 2 | | | |
| | Выполнил | | 11.16 | установке цокольного газового ввода. | | | | | | |
| | Проверил | | 11.16 | | | | | | | |

2. Расчет Г-образного компенсатора.

2.1. Определение продольных напряжений полиэтиленовых труб от внутреннего давления, (σ_{t}):

$$\sigma_t = P_{max} * (D_{na} - s_{na}) / 2 * s_{na} = 0,005 * (63 - 5,8) / 2 * 5,8 = 0,02 M \Pi a$$

2.2. Расчёт допустимого напряжения в стенке полиэтиленовой трубы, $({f \sigma}_{\!\scriptscriptstyle \Delta L})$:

$$\sigma_{\Delta L} = [\sigma^{H}_{np}] - \mu^* \sigma_t - \sigma_{\Delta t, np} = 8.1 - 0.43^* 0.02 - 2.93 = 5.16 M \Pi a$$

2.3. Расчетные продольные напряжения в компенсаторе, ($\sigma_{\text{комп}}$):

$$\sigma_{\text{KOMD}} = 1.5 * E_0 * D_{\text{CT}} * 10^{-1} * \Delta L / L_{\text{K}}^2 = 1.5 * 2.1 * 10^5 * 33.5 * 10^{-1} * 6.0 / 178.0^2 = 199.8 MNa$$

2.4. Допустимые продольные напряжения в компенсаторе , (σ_{aon}):

$$σ_{\text{доп}} = [σ_t] * γ_r = 225 * 0.9 = 202,5 MΠa$$

2.5. Расчёт площади сечения полиэтиленовой трубы, (А)

$$A = \pi (D_{n_3} - s_{n_3}) * s_{n_3} * 10^{-2} = 3.14 (63 - 5.8) * 5.8 * 10^{-2} = 10.42 \text{ cm}^2$$

2.6. Расчёт момента сопротивления стальной трубы , (W)

$$W = \pi \left(D_{cr}^{ 4} - \left(D_{cr}^{ 2} * s_{cr} \right)^{4} / \left(32 * D_{cr} \right) * 10^{-3} = 3.14 * \left(33.5 \right.^{4} - \left(33.5 \right.^{-2} * 3.2 \right.^{4} / \left(32 * 33.5 \right.^{-1} \right) \right) + 10^{-3} = 2.11 \text{ cm}^{3} + 10^{-3} = 2.11 \text{ cm}^{3$$

2.7. Расчёт реакции отпора плеча компенсатора , (F_v)

$$F_k = 100 * W * \sigma_{KOMD} / L_K = 100 * 2,11 * 199,8 / 178 = 236,8 H$$

$$A_{min} = F_k * 10^{-2} / [\sigma_{\Delta L}] = 236.8 * 10^{-2} / 5.16 = 0.46 \text{ cm}^2$$

| Проверка условий | | | | | | | |
|---------------------|----------|---|----------------------------------|-------|---------|---------------|---------------------|
| σ _{комп} ≤ | « | $\sigma_{\!\scriptscriptstyle 	extsf{DOR}}$ | $\stackrel{\textstyle \frown}{}$ | 199,8 | ≤ 202,5 | \Rightarrow | Условие выполняется |
| A _{min} \$ | < | А | | 0,46 | ≤ 10,42 | | Условие выполняется |

Расчёт определяет необходимую длину плеча компенсатора типа "Г" и составлен на основании методики изложенной Пособием по проектированию, строительству и эксплуатации "Газопроводы из полимерных материалов" раздел 3.5 "Устройство полиэтиленовых газопроводов-вводов". (А.Л Шурайц, В.Ю. Каргин, Ю.Н. Вольнов, Саратов, Издательство "Журнал "Волга-ХХІ век",2007). Согласно данных СП 22.13330.2011 "Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83" нормативные значения просадок зданий могут составлять от 5 до 15 см. Расчёт компенсаторов на максимальную величину в 15 см нецелесообразен, так как просадки на максимальную величину происходят в первые годы после их строительства, когда прочностные свойства полиэтилена ещё не претерпели изменений в сторону снижения. Расчёт выполнен исходя из характеристик полиэтилена после 50 лет эксплуатации, когда просадки здания прекратились и могут возобновиться из-за случайных факторов. Для новых зданий величина просадки принимается не менее 6 см, а в случае большей величины считать аварийным случаем и устранять наращиванием стального участка.

Лист