

Пояснения к проекту ГОСТ Р

«Трубы полимерные, армированные металлическим каркасом, и соединительные детали к ним»

Осевое усилие, воспринимаемого продольными проволоками армирующего каркаса, $F_{ок}$, Н (формула В.3 приложения В):

$$F_{ок} = \frac{\pi}{4} \cdot \left(P_{раб.} \cdot (d_n - 2e)^2 - \frac{\sigma_{р_карк} \cdot E_{п} \cdot (d_n^2 - (d_n - 2e)^2)}{c \cdot E_{пров.}} \right)$$

Данная формула была получена путем преобразования ниже представленного расчета. Данный расчет был некогда разработан для нас ПермНИПИнефть.

Расчет трубопровода из ПАТ на прочность

1. Допускаемое напряжение растяжения каркаса, $[\sigma_{р_карк}]$, МПа:

$$[\sigma_{р_карк}] = \sigma_{р_карк} / n$$

где $\sigma_{р_карк}$ – временное сопротивление проволоки разрыву, МПа;
 n – запас прочности каркаса.

2. Расчетное напряжение растяжения ПЭНД от внутреннего давления, $\sigma_{пэ}$, МПа:

$$\sigma_{пэ} = \frac{[\sigma_{р_карк}] \cdot E_{пэ}}{E_{пр}}$$

где $E_{пэ}$ – модуль упругости полиэтилена, МПа;
 $E_{пр}$ – модуль упругости проволоки, МПа.

3. Осевое усилие, воспринимаемого продольными проволоками каркаса, $F_{ок}$, Н:

$$F_{ок} = F_o - F_{он}$$

где F_o – осевое усилие на поперечное сечение трубы от внутреннего давления, Н;
 $F_{он}$ – часть осевого усилия, воспринимаемого полиэтиленом, Н

3.1 Осевое усилие на поперечное сечение трубы от внутреннего давления F_o , Н:

$$F_o = \frac{P_{раб.} \cdot \pi \cdot (d_n - 2e)^2}{4}$$

3.2 Часть осевого усилия, воспринимаемого полиэтиленом, $F_{он}$, Н

$$F_{он} = 2 \cdot \sigma_{пэ} \cdot S_{пэ}$$

где $S_{пэ}$ – площадь полиэтилена в поперечном сечении трубы, мм²

$$S_{пэ} \cong \frac{0,5 \cdot \pi \cdot (d_n^2 - (d_n - 2e)^2)}{4}$$

где 0,5 – коэффициент заполнения стенки ПАТ полиэтиленом;
 d_n – наружный диаметр ПАТ, мм.

4. Напряжение растяжения в продольных проволоках каркаса, $\sigma_{ро}$, МПа:

$$\sigma_{ро} = \frac{4 \cdot F_{ок}}{c \cdot \pi \cdot d_{прод.}^2}$$

где c – число продольных проволок каркаса, шт.;

$d_{прод.}$ – диаметр продольных проволок армирующего каркаса, мм.