

В.В. Конючков (канд.техн.наук),
М.К. Балыкин (канд.техн.наук)

ВЛИЯНИЕ ГИБКОСТИ КОЛЕН ПРИ РАСЧЕТЕ ТРУБОПРОВОДОВ НА ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Одним из элементов трубопроводов являются колена, представляющие собой изогнутые трубы с кольцевым поперечным сечением, которые характеризуются сложным полем напряжений, возникающих под действием внешних нагрузок, и повышенной гибкостью при изгибе. Последнее учитывается коэффициентом понижения жесткости кривых труб K .

При расчетах трубопроводов на температурные воздействия для уменьшения объема вычислений часто используют приближенные способы, не учитывающие гибкости колен. Отсюда достаточный интерес представляет сравнение результатов расчета с учетом и без учета коэффициента понижения жесткости криволинейных участков.

Исследования проводились с использованием ранее полученных выражений [1]. Как отмечалось, в формулы для определения нормальных температурных напряжений входят коэффициент интенсификации напряжений на криволинейных участках трубопровода m_1 и функция ψ_n , зависящая от соотношений длин участков K_1 , K_2 , γ и коэффициента понижения жесткости колен K . Следовательно, для выявления влияния гибкости криволинейных участков на величины температурных напряжений достаточно сравнить значения функций ψ_n при коэффициенте понижения жесткости, равном единице (соответственно и $m=1$), с произведением коэффициента интенсификации напряжений на значение ψ_n при $K \neq 1$.

Таблица 1

Значения функций $\psi_n^{из}$ при	$\delta = 1/R = 10$				$\delta = 1/R = 40$			
	$K_1 = K_2$							
	1	2	4	10	1	2	4	10
$K = 0,046$	0,26	0,18	0,15	0,11	0,64	0,41	0,28	0,15
$\psi_n^{из} m_1$	1,30	0,90	0,75	0,55	3,20	2,05	1,40	0,75
$K = 1$	1,69	0,82	0,43	0,18	1,65	0,82	0,44	0,19
$\psi_n^{из} m_1$ (при $K = 0,046$)	0,77	0,98	1,63	3,08	1,95	2,50	3,18	3,95
$\psi_n^{из}$ (при $K = 1$)								

Расчетные данные для плоского симметричного Z-образного трубопровода представлены в табл. 1.

Из полученных данных видно, что при расчете плоских трубопроводных систем приближенный способ может давать как завышенные, так и заниженные значения компенсационных напряжений, отличающиеся в три и более раза от величин, полученных точными методами расчета.

Исследования, проведенные для пространственных трубопроводов, показали, что влияние гибкости колен на температурные напряжения, возникающие в сечениях жесткого закрепления, незначительно и уже при $K \geq 0,35$ как точный, так и приближенный способы приводят к одинаковым результатам. При определении же напряжений на криволинейных участках учет гибкости колен и коэффициента интенсификации может дать величины напряжений, в значительной степени отличающиеся от результатов расчета приближенным способом.

Установлено, что для плоских и пространственных трубопроводов при коэффициенте понижения жесткости $K \geq 0,6$ величины напряжений, возникающих в коленях и определенных по тому и другому способу, отличаются незначительно. Поэтому трубопроводы с коэффициентом понижения жесткости $K = 0,6$ и более с достаточной для практики точностью можно рассчитывать без учета гибкости криволинейных участков.

Резюме. Установлены критерии использования методов расчета трубопроводных систем с учетом и без учета гибкости криволинейных участков.

Л и т е р а т у р а

1. Конючков В.В., Балыкин М.К. О методике расчета трубопроводов на температурные воздействия. См. с. 73 настоящего сборника.

УДК 697.245 + 697.132:728.12

О.А. Мухин (канд.техн.наук),
А.И. Павлючук

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОПОСТАВЛЕНИЯ СПОСОБОВ ОБОГРЕВА МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ

В нашей стране и за рубежом в сельском строительстве наряду с классическими системами отопления стали широко