

# Деформационные швы

## Температурно-усадочные и осадочные швы

### Железобетонные конструкции

В статически неопределимых системах железобетонных зданий и сооружений кроме усилий от внешних нагрузок возникают дополнительные усилия вследствие изменений температуры и усадки бетона. С целью ограничения величины этих усилий устраивают **температурно-усадочные швы**, расстояния между которыми определяют расчётом.

Расчёт допускается не производить для конструкций 3-й категории трещиностойкости при расчётных зимних температурах наружного воздуха выше минус  $40^{\circ}\text{C}$ , если расстояния между швами не превышают величин, приведенных в [табл. 3 Пособия к СНиП](#)

В любом случае расстояния между швами должны быть не более:

- 150 м для отапливаемых зданий из сборных конструкций
- 90 м — для отапливаемых зданий из сборно-монолитных и монолитных конструкций

Для неотапливаемых зданий и сооружений указанные значения следует уменьшать на 20 %.

Для предотвращения возникновения дополнительных усилий при неравномерных осадках основания (разновысокие секции, сложные грунтовые условия и т.п.) предусматривается устройство **осадочных швов**.

Схемы деформационных швов изображены на рис. Следует обратить внимание на то, что **осадочные швы** прорезают сооружение до основания, а **температурно-усадочные** — только до верха фундаментов. Осадочные швы одновременно выполняют роль и температурно-усадочных швов.

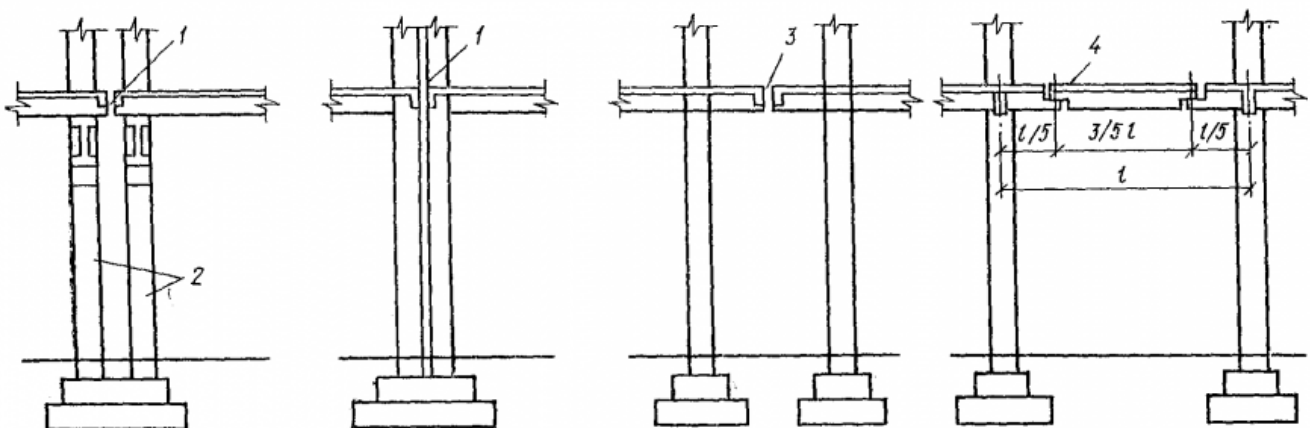


Рис. 1.13. Деформационные швы:

1 — температурный шов; 2 — парные колонны; 3 — осадочный шов; 4 — вкладной пролет осадочного шва.

Ширина температурно-усадочного шва обычно 2...3 см, она уточняется расчётом в зависимости от длины температурного блока и температурного перепада.

Коэффициент линейной температурной деформации бетона:  $\alpha_{bt} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

Изменение длины ж/б элемента длиной 50 м при перепаде температуры от  $-30 \text{ } ^\circ\text{C}$  до  $+30 \text{ } ^\circ\text{C}$ :

$$\Delta = L \cdot \alpha_{bt} \cdot \Delta t$$
$$\Delta = 50.000 \text{ мм} \cdot 1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \cdot 60 \text{ } ^\circ\text{C} = 30 \text{ мм}$$

## Актуальные вопросы расчёта

Сообщение пользователя [Ал-й](#) на [форуме dwg.ru](#):

Основные моменты в проблеме температурного расчета на мой взгляд:

1. Неопределенность с жесткостными характеристиками основания в горизонтальном направлении - к примеру, учитывая скорость приложения температурной нагрузки, может иметь место изрядная реология. Трение о грунт будет разным на разных участках фундаментной плиты в зависимости от давления на грунт на этих участках. Локальные повреждения гидроизоляции - могут ли быть и стоит ли их учитывать? А локальные зоны пластики в грунтах? Ну и плюс, упомянутая мною обратная засыпка. Варьирование жесткостных характеристик основания в горизонтальном направлении может многократно изменять усилия от температурных нагрузок. Со сваями все еще сложнее.
2. Нелинейность железобетона, его "длительные" жесткостные характеристики - каково будет изменение диаграммы деформирования железобетона при скорости нагружения, характерной для температурных нагрузок? Я уже молчу про все остальные тонкости моделирования нелинейных свойств железобетона - как минимум нужно солидами моделировать, чтобы учесть снижение в том числе сдвиговой жесткости всех элементов, особенно массивных, которые являются концентраторами.
3. Неопределенность с самими температурными нагрузками. В железобетоне и без этих нагрузок будут раскрыты многочисленные трещины, а уж с учетом температуры - тем более. И снижаться будет не только жесткость каркаса, но и сами нагрузки, т.к. уменьшается сама площадь элементов (в связи с образованием трещин), что известными мне методиками никак не учитывается.

Таким образом, считаю, что полноценный температурный расчет ЖБ каркасов в настоящее время - это гадание, и единственное, чему можно верить - это опыт проектирования, отраженный в частности в рекомендуемых расстояниях между температурными блоками.

## Полезные ссылки

- [Определение наибольшего расстояния между температурно-усадочными швами](#). Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01-84)
- [п.6.27 СП 27.13330.2011](#) "Бетонные и железобетонные конструкции, предназначенные для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур"

- [Форум dwg.ru: "Расчёт на температурно-влажностные воздействия, температурно-усадочные швы"](#)
- [Форум dwg.ru: "Температурные \(климатические\) нагрузки на конструкции здания"](#)
- [Форум-СК: "Расчет на усилия от температурных деформаций"](#)
- [Форум-СК: "Деформационные осадочные швы в разновысотных частях зданий"](#)
- [Форум-СК: "Давайте выполним расчет на усилия от температурных деформаций"](#)
- [Форум-СК: "Необходимость расчета на температурные воздействия зданий/сооружений из монолитного ж/б. Применение ТШ"](#)

## **Гидроизоляция деформационных швов**

- [ТР 186-07](#) "Технологический регламент на установку гидроизоляционных шпонок АКВАСТОП при устройстве и восстановлении гидроизоляции деформационных и технологических швов бетонирования в железобетонных конструкциях подземных и заглубленных сооружений", 2008

## **Деформационные швы в каменных и армокаменных конструкциях**

- СНиП II-22-81\* "Каменные и армокаменные конструкции", п. 6.78-6.82
- Пособие к СНиП II-22-81 "Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций", п.7.220-7.232, Приложение 11
- СП 15.13330.2012 "Каменные и армокаменные конструкции" Актуализированная редакция СНиП II-22-81\*, п.9.78-9.84, Приложение Д