

СПОСОБЫ УСИЛЕНИЯ СВОДОВ И КУПОЛОВ

Яременко Е.А., к.т.н., доц.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса

Яременко Н.А., к.т.н., доц.

Одесский национальный морской университет, г. Одесса

Характерные для любого типа сводов деформационные трещины или раскрытия швов располагаются в зонах с максимальными растягивающими или сдвигающими напряжениями. Первый тип трещин ориентируется (в плане) приблизительно перпендикулярно плоскости деформации, второй — вдоль контактов между различными деформационными блоками, по технологическим швам или слабым перевязкам. Применительно к основным типам сводов и основным видам деформаций можно выделить следующие характерные расположения трещин.

- в цилиндрических сводах и их системах - вдоль шельги на нижней поверхности, по линии контакта с распалубками; в системах - по линии смыкания в угловых частях и вокруг центральных столбов при их просадках;

- в крестовых сводах и системах — вдоль оси распалубок, вокруг замковой части при её провисании; перпендикулярно к диагональному ребру (вблизи опор), поперек подпружных арок, вдоль ребра (с последующим выпадением части распалубки) — при просадке и сдвиге опор;

- в сомкнутых сводах — вдоль образующих на внешней поверхности лотков на уровне пяты свода;

- в купольных сводах – по меридиональной схеме, вследствие "расползания" опорного кольца;

- в крещатых сводах - на внешней поверхности центральных арок, по линии сопряжения между центральными арками и угловыми сомкнутыми частями свода.

Различают три основные способы усиления конструкций: изменение конструктивной схемы; изменение напряженного состояния конструктивного элемента; увеличение поперечных размеров элементов (наращивание сечений). Первый способ усиления конструкций осуществляется путем установки дополнительных жестких и упругих опор [1], [2]. Этот способ позволяет увеличить первоначальную несущую способность конструкций в 2 – 3 раза. Жесткие опоры обычно устанавливаются в пролетах изгибаемых конструкций в виде отдельно стоящих опор. Упругие опоры в виде, например, балки, подводимой к усиливаемой конструкции перекрытия снизу, обычно крепятся к верхней части существующих колонн.

Второй способ усиления предполагает устройство в растянутой зоне конструкций затяжек, часто предварительно-напряженных.

Третий способ усиления и восстановления конструкций наиболее распространен. Усиление достигается путем увеличения сечения за счет устройства обойм, рубашек или одностороннего и двустороннего наращивания сечений.

Конструктивное усиление при реставрации подразумевает, главным образом, восстановление, поддержание или усиление функций конструктивных элементов зданий. Если сооружение к моменту реставрации утратило некоторые элементы, то они могут быть либо реконструированы и включены в работу—в целях воссоздания начальной или близкой к ней расчетной схемы, — либо заменены современными конструкциями, как инертными к сложившейся системе, так и активно на нее влияющими.

Дополнительно вводимые конструкции могут быть скрытыми, т.е. расположенными внутри укрепляемого элемента или объема, или открытыми. Возможны также комбинации скрытых и открытых конструкций или их сочетания с технологическими видами укрепления — цементацией, силикатизацией и др. Выбор того или иного способа укрепления диктуется рядом конкретных условий, в первую очередь, техническим состоянием сооружения, требованиями инженерной эстетики. Любой способ, приемлемый и даже успешно апробированный на нескольких заданиях, может быть скомпрометирован при его механическом перенесении на другие подобные объекты или при низком качестве работ.

Причиной разрушений и повреждений сводов может быть [3]:

- горизонтальная подвижка опор;
 - вертикальное перемещение пяты свода, что возможно при осадке или разрушении опоры;
 - нерациональная, применительно к данной нагрузке форма свода.
- Недостаточная толщина свода;
- повреждение строительного материала (камня, кирпича, раствора, металла связей).

Литература

1. Бондаренко С.В., Санжаровский Р.С. Усиление железобетонных конструкций при реконструкции зданий. -М.:Стройиздат, 1990. -352с.
2. Хило Е.Р., Попович Б.С. Усиление строительных конструкций. -Львов:"Вища школа", 1985. -156с.
3. Бессонов Г.Б. Исследование деформации, расчет несущей способности и конструктивное укрепление древних распорных систем (методические рекомендации). -М.: Росреставрация, 1989. -164с.

WAYS TO STRENGTHEN ARCHES AND DOMES

When the load capacity is exhausted, the vaults and vault systems are collapse. All types of damaging and destroying of vaults are the result of nonfulfillment one or more conditions for the existence of spacer structures.