

ИЗГИБАЕМЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ, УСИЛЕННЫЕ ПОВЫШЕНИЕМ СТЕПЕНИ ВНУТРЕННЕЙ СТАТИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛИМОСТИ

Н. В. КЛУНДУК

Белорусско-Российский университет

Усиление железобетонных изгибаемых конструкций эксплуатируемых строительных сооружений повышением степени внутренней статической неопределенности осуществляется путем устройства затяжек, распорок, шпренгелей, шарнирно-стержневых цепей и т. д. Совместная работа дополнительных элементов с усиливаемой конструкцией, в отличие от методов усиления путем увеличения поперечного сечения, обеспечивается не по всей длине конструкции, а закреплением по ее концам отдельных ее участков. Для расчета напряженно-деформированного состояния железобетонного элемента, усиленного повышением степени внутренней статической неопределенности, необходимо рассматривать деформационную модель сечения усиливаемой части и деформационную модель всей системы, которая будет отличаться в зависимости от принятого метода усиления.

При обеспечении совместной работы дополнительной арматуры с усиливаемой конструкцией только закреплением ее по концам с помощью анкерных устройств, без сцепления ее в пролете с бетоном изгибаемой конструкции, дополнительная арматура размещается снаружи конструкции и выполняет роль затяжки, горизонтальной или шпренгельной.

Шпренгельные затяжки увеличивают несущую способность изгибаемого элемента как по нормальным, так и по наклонным сечениям. Устройство затяжек превращает усиленную конструкцию в статически неопределимую комбинированную систему, состоящую из железобетонного элемента и затяжки. При этом изгибаемая усиливаемая конструкция начинает работать как внецентренно сжатый элемент. Затяжки выполняются в основном из арматурных стержней диаметром 12–40 мм, реже – из прокатных профилей.

Для включения дополнительной арматуры в виде затяжек в работу предусматривается ее предварительное напряжение с обязательным контролем величины натяжения. Предварительное напряжение затяжек осуществляется завинчиванием гаек по концам затяжки или созданием уклона ветвей затяжек в горизонтальной или вертикальной плоскости. В случае малой ширины поперечного сечения или большой длины усиливаемой изгибаемой конструкции, когда расстояния между ветвями затяжки недостаточно для придания им требуемого уклона в горизонтальной плоскости, применяется их взаимное стягивание несколькими стяжными болтами. Для предотвращения сближения ветвей затяжки при их напряжении взаимным стягиванием в местах перегиба между затяжкой и усиливаемой конструкцией устанавливаются прокладки из пластины и круглого корытца с ограничителями. Для усиления растянутой зоны большепролетных конструкций затяжки могут состоять из отдельных стержней, поперечные сечения которых уменьшаются от середины пролета к опорам в соответствии с эпюрой моментов. Концы затяжек закрепляются на анкерных устройствах в виде швеллеров, приклеенных к конструкции. С помощью стяжных болтов стержни затяжки напрягаются. При усилении растянутой зоны сборных многопустотных плит перекрытия дополнительная арматура в виде затяжек может располагаться внутри пустот. Анкеровка затяжек по концам обеспечивается стальными анкерами в виде уголка на верхней грани плит или обетонированием концов затяжек.

При усилении затяжками в железобетонных изгибаемых элементах могут возникнуть отрицательные изгибающие моменты от предварительного напряжения в затяжке. В этом случае необходимо выполнять проверку прочности на стадии усиления на действие усилия предварительного обжатия, при этом необходимо учитывать воздействие постоянных нагрузок на конструкцию в момент устройства затяжек.

УДК 528.5 – 531.7:624.94

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ КАРКАСОВ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Г. М. КУЗЁМКИНА, А. О. ШИМАНОВСКИЙ, Ю. М. ПЛЕСКАЧЕВСКИЙ
Белорусский государственный университет транспорта

Вследствие недостаточной виброизоляции при установке виброактивного оборудования на конструкцию производственного здания передаются периодические и импульсные нагрузки, которые могут приводить к колебаниям с большой амплитудой и, как следствие, к напряжениям, превышающим предел прочности мате-