

УДК 624.94.012.45

**Г.П.ПАСТУШКОВ, Т.П.МИНЧЕНЯ,
В.А.ТОЛСТИК**

ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫЕ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫЕ КОЛОННЫ КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ ДЛЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

В практике строительства многоэтажных каркасных зданий нашли применение железобетонные колонны кольцевого сечения, изготавливаемые методом центрифугирования [1]

Экспериментальное проектирование и строительство показали, что при замене колонн квадратного или прямоугольного поперечных сплошных сечений колоннами кольцевых сечений возникает необходимость изменения размеров других типовых элементов здания (ригелей, распорных плит), изготовления фигурных закладных деталей, опорных столиков и др. Поэтому в ряде случаев для многоэтажных зданий при типовых конструкциях перекрытий целесообразно применять колонны не кольцевого, а квадратного полого сечения с размерами наружного контура, равными размерам заменяемых колонн сплошного сечения. В многоэтажном строительстве широко распространены индустриальные изделия серии 1.020-1/83 на основе серии ИИ-04. Вместо принятых колонн сплошного сечения с размерами 300х300 и 400х400 мм используются центрифугированные колонны с сечением 400х400 мм с круглой полостью. Наличие на заводах парка форм диаметрами 560 и 600 мм, применяемых для изготовления опор ЛЭП и стоек различного назначения, позволяет при использовании специальных вставок трансформировать цилиндрические формы в квадратные с наружными размерами 400х400 мм. Метод центрифугированного изготовления колонн способствует успешному решению задачи по сокращению количества их типоразмеров.

Длина центрифугированных колонн ограничивается длиной опалубочной формы, например при использовании роликовых центрифуг — не более 26 м. Колонны могут изготавливаться бесстыковыми на всю высоту здания или с разрезкой на один или несколько этажей. Для длинномерных колонн применяется предварительное напряжение части продольной рабочей арматуры.

Для экспериментального проектирования рекомендовано конструктивное решение стыка колонн с торцовыми металлическими листами как наиболее простое и надежное при работе на сжатие. Торцовые металлические листы могут быть приварены к продольной рабочей арматуре центрифугированного элемента, однако возможно использование дополнительных анкерующих стержней, приваренных к пластинам. Число этих стержней, их длина и диаметр зависят от требуемой несущей способности соединения.

Конструкция стыка колонн со сваркой торцовых листов позволяет вести непрерывный монтаж каркаса здания.

Конструктивные решения узлов опирания ригелей на центрифугированные колонны квадратного сечения разработаны с учетом применения ригелей типовых конструкций. В случае изготовления консоли после формования ствола колонны удастся в одной опалубочной форме получать колонны большой номенклатуры.

Наиболее простой способ создания консоли — приварка опорного столика к закладной детали колонны.

При испытании опытных образцов колонн с консолями в виде столиков большое внимание уделялось определению горизонтальных и вертикальных перемещений закладной детали. Критерием предельного состояния закладной детали с нормальными анкерами при любом сочетании отрывающей и сдвигающей сил является фибровая текучесть анкеров в месте действия максимального момента. При очень малой сдвигающей силе по сравнению с нормальной за критерий предельного состояния принималась осевая текучесть анкеров детали. Во время испытаний отмечались "критические" нагрузки, при которых заметно возрастали горизонтальные перемещения закладных деталей. В случае нормативной нагрузки на консоль, равной 280 кН, трещин в бетоне ствола не было обнаружено. Разрушающая нагрузка превышала расчетную в 1,79...2,09 раза.

Были проведены также испытания элементов колонн высотой на три этажа по схемам, соответствующим расчетным для крайних колонн многоэтажного здания связевой системы. Испытания показали надежную работу колонн.

Начиная с 1985 г. Белорусским политехническим институтом совместно с институтами Оргэнергострой и Атомэнергопроект был проведен комплекс исследований, проектных и научных работ по внедрению центрифугированных колонн квадратного сечения для многоэтажных каркасных зданий энергетического строительства.

Институтом Оргэнергострой осуществлена перепроектировка колонн цилиндрической формы с возможностью изготовления предварительно напряженных центрифугированных колонн квадратного поперечного сечения с наружными размерами 400x400 мм и длиной 22,1 м. Разработан сортament предварительно напряженных колонн для 2—9-этажных зданий. Объектом внедрения являлся семиэтажный инженерно-лабораторный корпус. Каркас здания решен по связевой системе. В качестве продольной арматуры колонн использовались четыре предварительно напрягаемых стержня диаметром 12 мм из стали класса А-V и дополнительно установленные ненапрягаемые стержни диаметром 25 мм из стали класса А-III. Количество ненапрягаемых стержней назначалось в зависимости от требуемой несущей способности расчетных сечений. Поперечной арматурой служили хомуты из стали класса А-I.

Предварительное напряжение обеспечило требуемую трещиностойкость элементов каркаса здания в стадии их транспортирования и монтажа.

На Волжском комбинате производственных предприятий отработана технология изготовления на роликовых центрифугах предварительно напряженных центрифугированных колонн.

Предусмотрена разрезка семиэтажной колонны здания на два монтажных элемента высотой в три и четыре этажа, которые изготовлялись одновременно

в одной форме. Режимы центрифугирования принимались такими же, как и для опор ЛЭП.

Применение центрифугированных колонн вместо сплошных серии ИИ-04 позволило снизить расход бетона на 31 %, сократить количество марок колонн в 2,5 раза, а число их стыков — в 4 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пастушков Г.П., Смирнов С.Г., Ровков С.Н. Каркасные многоэтажные производственные здания с центрифугированными колоннами кольцевого сечения // Стр-во и архитектура Белоруссии. — 1984. — № 3. — С. 30—31.

УДК 624.073.7.012.046

В.Е.САДОХО, В.Л.ЭПШТЕЙН,
В.Н.БЕЛЕВИЧ, А.А.СВЕТОВ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕБРИСТЫХ ПЛИТ ПОКРЫТИЙ РАЗМЕРОМ 3x6 м СО СМЕШАНЫМ АРМИРОВАНИЕМ

Исследования, проведенные ИСиА Госстроя БССР совместно с НИИЖБ Госстроя СССР [1, 2], показали, что конструкции со смешанным армированием обладают удовлетворительными прочностью, жесткостью и трещиностойкостью и являются одним из резервов экономии высокопрочной арматуры. Испытывались ребристые плиты покрытий размером 3x6 м со смешанным армированием, изготовленные на оршанском комбинате СЖБИ ПСМО "Промстроймонтаж". В качестве рабочей продольной арматуры в ребрах плит двух типов применялась арматура классов А-IIIв и Ат-V.

Опалубочные размеры, армирование поперечных ребер, полки плит, конструктивное армирование приняты по ГОСТ 22701.0--77, ГОСТ 22701.1--77 и ГОСТ 22701.5--77. Продольные ребра имеют смешанное армирование. Рабочая продольная арматура включает основной предварительно напряженный стержень и ненапрягаемый укороченный в соответствии с эпюрой изгибающего момента с учетом необходимой длины анкеровки.

Плиту устанавливали на цилиндрические шарниры по углам с одновременным закреплением концов продольных ребер в соответствии с методикой по ГОСТ 22701.0--77.

Нагрузку на плиту создавали с помощью двух гидродомкратов и системы распределительных траверс в 32 точках. При каждой ступени нагружения, составляющей примерно 1/10 предполагаемой разрушающей нагрузки, снимали отсчеты по показаниям приборов.

Основные данные результатов испытаний приведены в табл. 1. Предельная несущая способность всех четырех испытанных плит характеризовалась началом раздробления бетона в сжатой зоне продольных ребер в середине пролета после момента достижения условного предела текучести одновременно напрягаемой и ненапрягаемой арматурой с раскрытием трещин до 2...2,5 мм. Раздробление бетона начиналось в ребрах, имевших меньшее значение σ_{sp} в напрягаемой арматуре (рис. 1). В предельном состоянии в продольных ребрах