

Г. А. АЖЕРМАЧЕВ, С. Г. АЖЕРМАЧЕВ, В. В. МОЛОШНЫЙ (Национальная академия природоохранного и курортного строительства, Симферополь)

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЗЛОВ ЗАКРЕПЛЕНИЯ КОЛОНН СТАЛЬНЫХ РАМНЫХ КАРКАСОВ В БЕТОННЫХ ОСНОВАНИЯХ

Показано можливість закріплення сталевих колонн рамних каркасів до фундаментів без анкерних болтів. Дається оцінка роботи елементів вузла закріплення.

Показана можливість закріплення сталевих колонн рамних каркасів к фундаментам без анкерних болтів. Дається оцінка роботи елементів вузла закріплення.

A possibility of fixing the steel columns of frameworks to the foundations without anchor bolts is demonstrated. The estimation of work of elements of fixing unit is given.

При разработке проектов стальных рамных каркасов многоэтажных зданий, особенно для сейсмических районов, всегда приходится решать два основных вопроса.

Первый – создание конструктивных решений узлов закрепления ригелей с колоннами, воспринимающими поперечные силы и изгибающие моменты, которые при экстремальных условиях могут вызвать пластические деформации или усталостные трещины, приводящие к хрупкому разрушению в элементах узла.

Второй – закрепление колонны в фундаменте, обеспечивающее восприятие поперечной и продольной сил, а также изгибающего момента расчетной величины при основном и особом сочетании нагрузок.

Существующие конструктивные решения узлов закрепления колонн с фундаментами [1...6] не всегда обеспечивают заданную сейсмостойкость рамного каркаса и здания в целом. Основной причиной низкой сейсмостойкости в этих узлах, является наличие концентраторов высоких напряжений и отсутствие контроля начального натяжения анкерных болтов (рис.1...3).

Все это затрудняет определение объективного напряженно-деформированного состояния в элементах узла закрепления при расчетных нагрузках.

Проектировщики часто идут по пути увеличения металлоемкости узлов для повышения надежности сооружения при сейсмических воздействиях.

Анализ конструктивных решений показывает, что такое решение не всегда ведет к повышению сейсмостойкости узла закрепления, а чаще всего, даже снижает сейсмостойкость уз-

ла и здания в целом. Это происходит из-за того, что жесткость соединения элементов узла закрепления повышается, при этом, уменьшается возможность развития пластических деформаций в наиболее напряженных сечениях и, как результат, появление усталостных трещин, которым способствуют начальные напряжения от сварки.

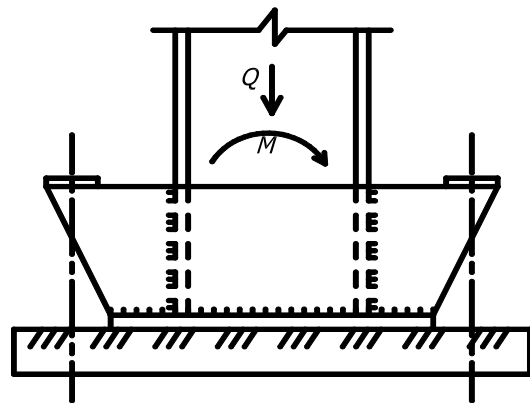


Рис. 1. Узел крепления базы колонны к фундаменту

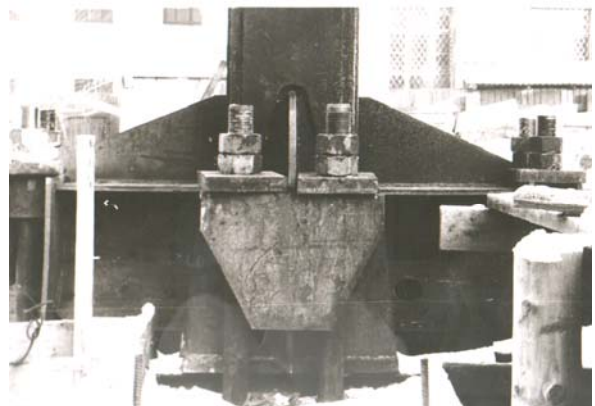


Рис. 2. Крепление базы колонны при помощи анкерных болтов

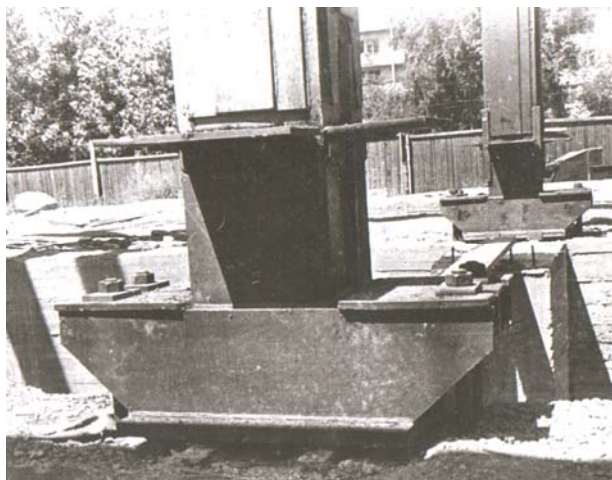


Рис. 3. Узел соединения колонны с фундаментом

В НАПКС разработаны и продолжают совершенствоваться безбазовые узлы закрепления стальных колонн рамных каркасов с фундаментами [7].

Основная идея предложенного конструктивного решения является то, чтобы отказаться от специального опорного устройства в нижней части колонны, от анкерных болтов и упростить монтаж колонн.

Как правило, многоэтажные здания имеют один или несколько подвальных этажей, выполненных из железобетонных конструкций. Стены и перекрытия этих помещений достаточно хорошо армированы. Поэтому предлагается стержень колонны стального рамного каркаса заглублять в железобетонный массив на заданную глубину, обеспечивающую восприятие продольной поперечной силы, а также, изгибающий момент, возникающий в экстремальных условиях.

Осуществляется это следующим образом. В основании колонны предусматривается стальная пластина, площадь которой обеспечивает передачу продольной силы на бетонное основание. Поперечную силу и изгибающий момент воспринимает горизонтальная арматура, расположенная в стенах подвальных помещений. Горизонтальная арматура приваривается к стержню колонны посредством поперечных листовых элементов или другим способом. Изгибающий момент в основании колонны воспринимается парой сил, образованной нижней и верхней арматурой (рис. 4). Сам стержень колонны, заглубленный в бетон, работает как балка на упругом основании под действием продольной силы и поперечного момента (рис. 5).



Рис. 4. Безбазовый узел крепления колонны к фундаменту

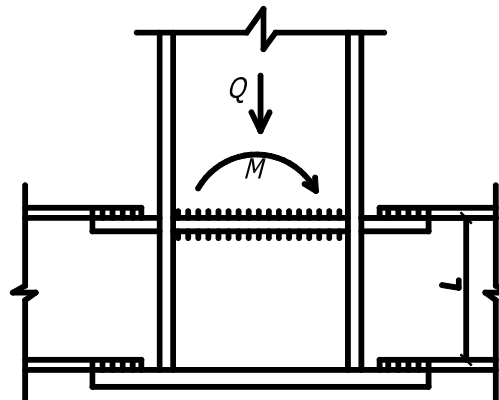


Рис. 5. Схема работы безбазового узла крепления колонны к фундаменту

Предложенное конструктивное решение закрепления стального рамного каркаса в железобетонном фундаменте позволяет значительно уменьшить металлоемкость узлов закрепления, снизить объемы сварочных работ. Упростить монтаж стального каркаса.

Упрощение монтажа стального каркаса обеспечивается тем, что при производстве бетонирования подвальных помещений элементы колонн первого этажа устанавливаются так, чтобы отметка верха установленных частей колонны находилась на высоте 1000...1200 мм от нулевой отметки.

После установления всех колонн (или их части), заканчиваются бетонные работы нулевого цикла и дальнейший монтаж осуществляется по типовому решению.

Данное конструктивное решение полностью исключает применение анкерных болтов и контроль усилий в них при закручивании гаек.

## Выводы

1. Применение обычных узлов закрепления колонн стальных рамных каркасов не всегда обеспечивает заданную сейсмостойкость зданий и сооружений, и требует значительного расхода металла и сварочных работ.

2. Применение безбазовых закреплений стальных колонн рамных каркасов в фундаменте значительно снижает расход металла, объем

сварочных работ, а также упрощает монтаж и повышает сейсмостойкость здания в целом.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мельников, Н. П. Металлические конструкции [Текст] / Н. П. Мельников. – М.: Стройиздат, 1983. – 541 с.
2. Металлические конструкции [Текст] / под ред. Е. И. Беленя. – М.: Стройиздат, 1985. – 560 с.
3. Металлические конструкции [Текст] / под ред. Н. С. Стрелецкого. – М.: Стройиздат, 1971. – 776 с.
4. Проектирование металлических конструкций [Текст] / под ред. В. А. Бирюлева. – Л.: Стройиздат, 1990. – 432 с.
5. ГОСТ Справочник проектировщика. Металлические конструкции [Текст]. – 2-е изд. / под ред. Н. П. Мельникова. – М.: Стройиздат, 1980. – 776 с.
6. Стальные конструкции производственных зданий [Текст] : справочник / А. А. Нилов, В. А. Пермяков, А. Я. Прицкер. – К.: Будівельник, 1986. – 272 с.
7. Патент на корисну модель №33387. Україна. Вузол сполучення металевої колони з фундаментом [Текст] / Г. А. Ажермачов, О. С. Антоненко. – Опубл. 25.08.2008, Бюл. № 12.

Поступила в редколлегию 18.03.2010.

Принята к печати 22.03.2010.