

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

(ВЫСОТА ДО 100 М) В КОНСТРУКЦИЯХ СЕРИИ 1.020-1/87

В.А. ДОБРУНОВ,
ЗАО «Проектстрой», Новосибирск

Высотный объект — сложное архитектурно-инженерное сооружение. Перед специалистами всегда возникает вопрос, в каких конструкциях (металл, железобетон) осуществлять строительство.

В послевоенные годы для строительства высотных зданий в Москве (МГУ и др.) применялся металл, который затратен по всем технико-экономическим показателям. В Новосибирске (ТРЦ «Кобра» и др.) металлический каркас активно используется и в настоящее время.

С показателями необходимого удовлетворительного уровня был создан московский каркас (Гидропроект, СЭВ и др.) для строительства высотных зданий в сборном железобетоне.

Для строительства каркасных зданий в сборном железобетоне этажностью до 12 была разработана все-союзная серия ИИ-04.

Потребности строительства в Новосибирске зданий этажностью до 24 (гостиница на пл. Маркса, бывший Обком КПСС) определили необходимость разработки каркаса серий И-304, СибЗНИИЭП, 1972 г.

Далее, на основе серии ИИ-04, в результате научных и проектных работ были созданы серии 1.020-1/83 в 1984 г., 1020-1/87 в 1990 г. Серии не ограничивают этажность, которая определяется расчетом здания и несущей способностью его элементов. Удельные техникоэкономические показатели (расход металла, цемента), трудозатраты и сметная стоимость удовлетворительные.

Разработанные ЗАО «Проектстрой» колонны и их стыки с косвенным армированием расширяют границы типовой серии и демонстрируют возможности типовой серии при проектировании сложных общественных зданий в сборном железобетоне.

По данным экспертизы Новосибирской области (15), в сопоставлении с конструкциями «Куб-2,5» и «Чебоксарского варианта», серия 1.020-1 существенных недостатков не имеет.

Колонны и их стыки с косвенным армированием сетками повышенной несущей способности применительно к серии 1.020-1/87

1. Для строительства высотных (высота до 100 м) объектов «Бизнес-центр по ул. Немировича-Данченко в Кировском районе г. Новосибирска» (застройщик СТК «СКА-Си-

бирь») и «Административного здания по ул. 70 лет Октября в КАО г. Омска» (застройщик Компания «АСК») (рис.7) применены типовые сборные железобетонные конструкции серии 1.020-1/87 (1).

2. Для расширения возможностей типовой серии разработаны колонны с косвенным армированием сетками и их стыки, несущей способностью более типовых (2, 3).

3. Максимальная несущая способность ствола типовой колонны из бетона М600/В45 (14), $R_b=25\cdot 0,9=22,5\text{МПа}$, армированного 8Ø40А-III (7) $R_s=R_{sc}=355\text{МПа}$ (6) при центральном сжатии ($\eta\cdot e_0=0$) $N_{u,t}=708\text{тс}=6940\text{кН}$.

4. Стык колонн типовой серии жесткий. В угловых подрезках расположены 4Ø40А-III, стыкуемые ванной одноэлектродной сваркой в инвентарной форме, тип С10-Р_в (9). Бетон замоноличивания М300/В25 $R_b=17\cdot 0,9=15,3\text{МПа}$.

5. В высотных объектах в целях унификации разработаны колонны типового сечения из бетона М600/В45 (типовое решение) из условий нормируемого размещения максимального количества гибкой арматуры, сеток косвенного армирования и возможности последующей организации жесткого стыка, несущей способностью при центральном сжатии ($\eta\cdot e_0=0$) с армированием.

5.1. 8Ø40А-III, $N_{\text{ит}}=882\text{тс}/8640\text{кН}$ (рис.2).

5.2. 12Ø40А-III, $N_{\text{ит}}=1039\text{тс}/10182\text{кН}$ (рис.1).

6. Стык колонн жесткий. В подрезках расположено 8Ø40А-III (рис.4) или 12Ø40А-III (рис.3) стержней, стыкуемых ванной одноэлектродной сваркой в инвентарной форме, тип С10-Р_в (типовое решение). Бетон



Рис. 7.



АРМИРОВАНИЕ КОЛОНН

Схема размещения закладных деталей для ригелей и диафрагмы жесткости

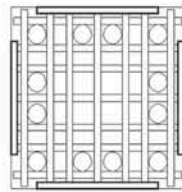


Рис.1
12Ø40A-III

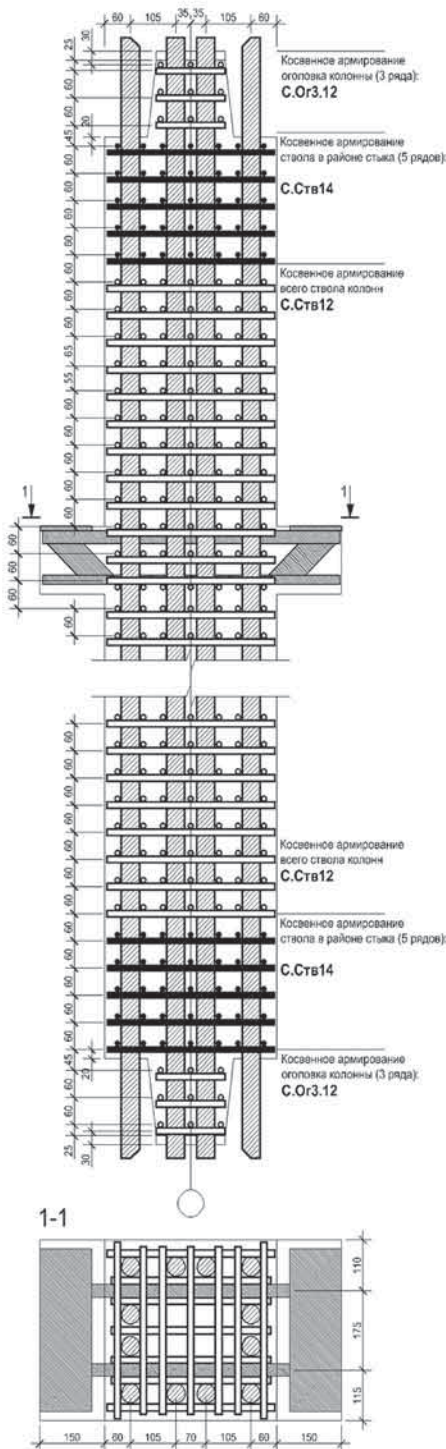
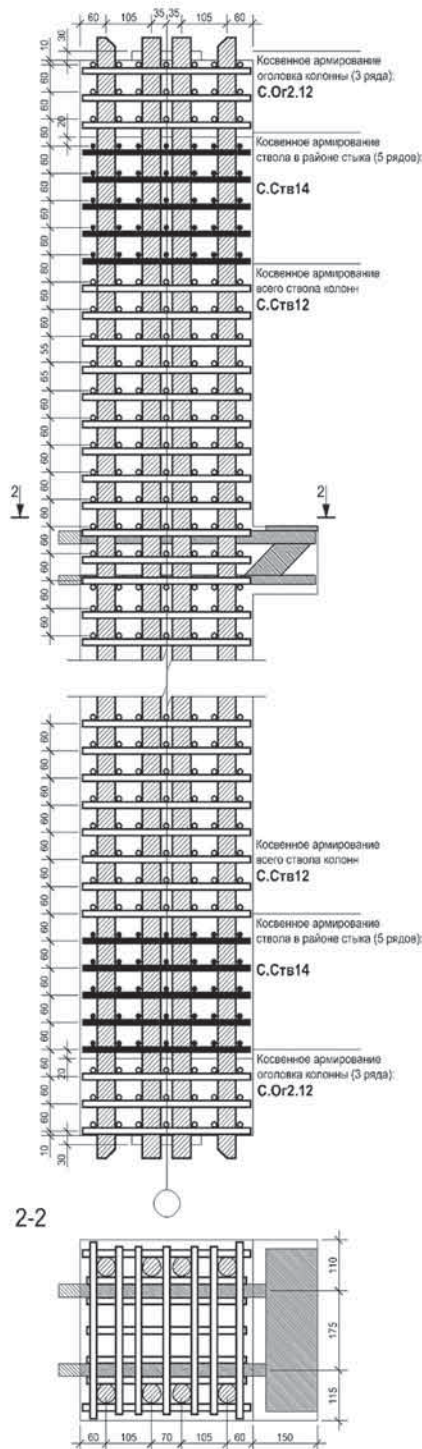


Рис.2
8Ø40A-III



в подрезках М400/В30 с косвенным армированием сетками.

7. Основой для создания колонн с косвенным армированием сетками послужили [п. п. 3.22; 5.24; 5.42; 5.43 (4)].

8. Основой для разработки стыков послужили [п. п. 3.111; 3.113; 5.88; 5.90 (5)].

9. За счет применения косвенного армирования достигнуто расчетное сопротивление бетона сжатию.

9.1. В стволе колонн $R_{b, rcd} = R_b + \phi \mu_{xy} R_{s, xy} = 22,5 + 0,928 \cdot 0,0776 \cdot 355 = 48,06 \text{ МПа}$.

9.2. В оголовке (между подрезками) колонн с армированием.

9.2.1. 8Ø40A-III $R_{b, rcd} = 22,5 + 1,074 \cdot 0,059 \cdot 355 = 45,0 \text{ МПа}$. При коэффициенте условий работы $\gamma_{bc} = 0,9$ $R_{b, rcd} = 45,0 \cdot 0,9 = 40,5 \text{ МПа}$.

9.2.2. 12Ø40A-III $R_{b, rcd} = 22,5 + 1,387 \cdot 0,045 \cdot 355 = 44,7 \text{ МПа}$. При коэффициенте условий работы $\gamma_{bc} = 0,9$ $R_{b, rcd} = 44,7 \cdot 0,9 = 40,23 \text{ МПа}$.

9.3. В бетоне замоноличивания подрезок для стыков с армированием. Рис. 7

9.3.1. 8Ø40A-III $R_{b, rcd} = 15,3 + 0,769 \cdot 0,70 \cdot 355 = 36,1 \text{ МПа}$. При коэффициенте условий работы $\gamma_{b,s} = 0,8$ и дополнительном (13) $\gamma_{дон} = 0,85$ $R_{b, rcd} = 36,1 \cdot 0,8 \cdot 0,85 = 24,5 \text{ МПа}$;

9.3.2. 12Ø40A-III $R_{b, rcd} = 15,3 + 0,755 \cdot 0,078 \cdot 355 = 36,2 \text{ МПа}$. При коэффициенте условий работы $\gamma_{b,s} = 0,8$ и дополнительном (13) $\gamma_{дон} = 0,85$ $R_{b, rcd} = 36,2 \cdot 0,8 \cdot 0,85 = 24,6 \text{ МПа}$.

10. Одним из основных элементов колонн являются сетки косвенного армирования (рис.6). Изготовление сеток ориентировано на технологические возможности односточечных сварочных машин с применением кондуктора.

При изготовлении сеток величину «К» [см. табл.41 (5)] принимать 20мм, вместо 10мм [ошибочное решение по (1)].

Проектные размеры концов стержней в местах установки поворотного ригеля и закладных деталей МН-14, МН-16, МН-28 срезать холодным способом после изготовления сеток.

Тип сварного соединения стержней К1-КТ (нормируемая прочность) согласно (8), технология сварки со-