

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия 1.424-2

СТАЛЬНЫЕ КОЛОННЫ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ,
ОБОРУДОВАННЫХ МОСТОВЫМИ КРАНАМИ

В Ы П У С К 2

КОЛОННЫ ПРИ ШАГЕ СТРОПИЛЬНЫХ ФЕРМ 12 м ДЛЯ ЗДАНИЙ, ВОЗВОДИМЫХ
В НЕСЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ С РАСЧЕТНЫМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ ВЫШЕ МИНУС 40°С

Ч Е Р Т Е Ж И К М

*Разработаны институтами
ЦНИИпроектстальконструкция
УКРпроектстальконструкция*

*Утверждены и введены в действие
с апреля 1972г. Госстроем СССР
постановление № 32 от 1 марта 1972г.*

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬ
КОНСТРУКЦИЯ
с. МОСКВА

Лист	1	из	1
Исполнитель			
Проверенный			
Инженер			
Архитектор			
Конструктор			
Специалист			
Мастер			
Рабочий			
Средств. спец.			
Инженер-техник			
Мастер			
Рабочий			
Средств. спец.			

СО ДЕРЖАНИЕ

Лист	Стр.	
—	Пояснительная записка	3-6
1	Забаритки колонн при отсутствии проходов вдали открановых путей	7
2	Забаритки колонн при наличии проходов вдали открановых путей	8
3	Схемы связей по ступенчатым колоннам	9
4	Схемы связей по колоннам постоянного сечения	10
5	Сортамент сварных двутавров с высотой стенки до 710 мм	11
6	Сортамент сварных двутавров с высотой стенки 900 мм	12
7	Сортамент стальных швеллеров	13
8	Сортамент сварных швеллеров	14
9	Таблица несущей способности сварных двутавров для открановых ветвей ступенчатых колонн	15
10	Таблица несущей способности стальных швеллеров для наружных ветвей ступенчатых колонн крайнего ряда	16
11	Таблица несущей способности сварных швеллеров для наружных ветвей ступенчатых колонн крайнего ряда	17
12	Таблица несущей способности сварных швеллеров для ветвей ступенчатых колонн	18
13	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки до 710 мм для надкрановой части ступенчатых колонн. Сталь 3	19
14	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки до 710 мм для надкрановой части ступенчатых колонн. Сталь 3 (продолжение)	20
15	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки до 710 мм для надкрановой части ступенчатых колонн. Сталь низколегированная	21
16	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки до 710 мм для надкрановой части ступенчатых колонн. Сталь низколегированная (продолжение)	22
17	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки 900 мм для надкрановой части ступенчатых колонн. Сталь 3	23
18	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки 900 мм для надкрановой части ступенчатых колонн. Сталь 3 (продолжение)	24
19	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки 900 мм для надкрановой части ступенчатых колонн. Сталь низколегированная	25

Лист	Стр.	
20	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки 900 мм для надкрановой части ступенчатых колонн. Сталь низколегированная (продолжение)	26
21	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки до 710 мм для колонн постоянного сечения	27
22	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки 900 мм для колонн постоянного сечения	28
23	Узлы 1-6 решетки ступенчатых колонн: сортамент и несущая способность элементов решетки	29
24	Узлы 7-9 баз ступенчатых колонн	30
25	Узлы 10-13 баз ступенчатых колонн и узел 14 связи	31
26	Таблица размеров деталей баз наружных ветвей ступенчатых колонн крайнего ряда	32
27	Таблица размеров деталей баз открановых ветвей ступенчатых колонн	33
28	Базы ступенчатых колонн у температурного шва	34
29	Узел 15 баз колонн постоянного сечения и таблица размеров деталей баз	35
30	Таблица размеров деталей баз колонн постоянного сечения (продолжение)	36
31	Сортамент анкерных плиток для баз колонн	37
32	Узлы 16-19 открановых траверс ступенчатых колонн	38
33	Узлы 20, 21 и сортамент открановых траверс ступенчатых колонн	39
34	Узлы 22 и 23 открановых консолей и узел 24 проема в стенках колонн	40
35	Узлы 25 и 26 оголовков колонн	41
36	Сортамент и несущая способность связей по колоннам	42
37	Узлы 27-33 и 42 связей по колоннам	43
38	Узлы 34-37 связей по колоннам	44
39	Узлы 38-41 крепления стеновых панелей	45
	Пример пользования выпуском	46-50

ТК	1970г.	Содержание альбомов	Серия	
			1. 421-2	Лист
			2.	-

Пояснительная записка

I. Общая часть

1. В настоящем выпуске приведены рабочие чертежи ИМ стальных колонн, предназначенных для одноэтажных производственных зданий с односторонним расположением мостовых кранов.
2. Колонны разработаны применительно к зданиям:
 - одно- и многопролетным, с фанарными и бесфанарными пролетами;
 - с высотой от 8,4 до 22,8 м;
 - с шагом колонн по крайним и средним рядам 12 м;
 - оборудованным мостовыми кранами легкого, среднего и тяжелого режима работы грузоподъемностью от 10 т до 125 т по ГОСТ 3332-54, ГОСТ 611-70 и ГОСТ 7464-55.

Дополнительно, для зданий с проходами вдоль подкрановых путей, предусмотрены краны грузоподъемностью 150 т по ГОСТ 611-70 с размером $B_1 = 425$ мм. (вместо 500 мм по ГОСТ)

 - с обычным и тяжелым режимом работы;
 - расположенным в I-IV снеговых районах и в I-IV ветровых районах } по СНиП II-А-11-62;
 - эксплуатируемым и монтируемым при расчетной температуре выше минус 40°С;
 - расположенным в несеизмических районах.

Принятое сочетание пролетов, высот зданий и грузоподъемностей кранов приведено ниже в таблице 1.

Высота здания (м)	Пролеты здания в метрах																						
	18			24						30						36							
	Грузоподъемность кранов в тоннах																						
	10	15	20	30	10	15	20	30	40	50	75	100	10	15	20	30	40	50	75	100	125	150*	
8,4	+	+	+		+	+	+																
9,6	+	+	+		+	+	+						+	+	+								
10,8	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+						
12,6	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+						
14,4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+						
16,2									+	+	+	+						+	+	+	+	+	+
18,0									+	+	+	+						+	+	+	+	+	+
20,4																						+	+
22,8																						+	+

* Краны грузоподъемностью 150 т. предусматриваются только для зданий с проходами вдоль подкрановых путей.

- Примечание:** приведенная область применения колонн является условной и может быть расширена на снеговым и ветровым районам при применении легких кранов и за счет других сочетаний крановых нагрузок и пролетов.
3. Колонны разработаны применительно к типовым стальным разрезным и неразрезным подкрановым балкам серии КЭ-01-57 и к типовым стальным конструкциям покрытий серии ПН-01-125, ПН-01-133 и 1.460-1.

II. Состав выпуска

4. В выпуске приведены:
 - габаритные схемы колонн;
 - схемы связей по колоннам;
 - сортаменты сечений колонн;
 - сортаменты деталей колонн;
 - сортаменты сечений связей;
 - таблицы несущей способности элементов колонн;
 - таблицы несущей способности связей;
 - узлы колонн;
 - узлы связей по колоннам;
 - узлы крепления стеновых панелей;
 - пример пользования выпуском.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
 г. Москва

III. Конструктивные решения.

- 5. Колонны разработаны для зданий с проходами и без проходов вдали подкрановых путей.
- 6. Для зданий высотой 8,4 и 9,6 м приняты колонны с постоянной высотой сечения из сварных двутавров.
- 7. Для зданий высотой от 10,8 м до 22,8 м приняты ступенчатые колонны с решетчатой подкрановой частью и надкрановой частью из сварного двутавра. Для подкрановых ветвей решетчатой части колонн принята 2 типа сечений: прокатный и сварной двутавр. Для наружных ветвей колонн крайних рядов принята 3 типа сечений: прокатный, ступенчатый и сварной швеллеры. Сварные швеллеры (составное сечение из листа и двуг углоков) предусматривены, как вариант, взамен ступенчатых швеллеров из листа толщиной более 12 мм, выбор варианта производится по согласованию с заводом-изготовителем. Высота сечения „П“ наружной и подкрановой ветвей колонн крайних рядов принимается одинаковой.
- 8. Решетка подкрановой части колонн принята двуплоскостной и выполняется из прокатных углоков.
- 9. Базы колонн запроектированы с фрезерованными тарцами колонн, опирающимися на заранее поставленные и выверенные опорные плиты со строгой плоскостью. Опорные плиты баз ступенчатых колонн, к которым крепятся подкрановые связи, привариваются к специальным швеллерам, заделанным в фундамент.
- 10. Колонны рекомендуется изготавливать на заводе целиком, одной отправочной маркой. При необходимости устройства монтажного стыка ступенчатой колонны его рекомендуется располагать в подкрановой (решетчатой) части. Стыки выполнять сварным, по равнопрочности с сечениями ветвей.
- 11. Вертикальные связи по колоннам выше подкрановых путей (надкрановые связи) располагаются в крайних шагах колонн температурного отсека, а также в промежуточных шагах колонн, если это требуется системой связей по покрытию. Вертикальные связи по колоннам ниже подкрановых путей (подкрановые связи) рекомендуются располагать ближе к середине температурного отсека. Число этих связей и их размещение по длине отсека принимается в соответствии с указаниями таблицы 42 СНиП II-83-62*.

- 12. Для надкрановых связей принята два типа схем: V-образные и в виде фермочек с параллельными поясами. Последние применяются при малой высоте надкрановой части колонн.
- 13. Для подкрановых связей в качестве основной схемы принята крестовая, для которой в выпуске представлены сортамент сечений и несущая способность связей. При необходимости обеспечения габаритов приближения для пропуска транспортных средств или для размещения технологического оборудования, могут быть применены портальные схемы связей, которые в этих случаях разработываются особо. Подкрановые связи по ступенчатым колоннам располагаются в плоскости подкрановых ветвей, следовательно, по крайним рядам связи приняты одноплоскостными, а по средним рядам — двуплоскостными с соединительной решеткой между ветвями связей. Подкрановые связи по колоннам постоянного сечения приняты одноплоскостными для колонн с высотой сечения до 710 мм. и двуплоскостными при высоте сечения 900 мм.
- 14. При наличии стоек фрезерка по крайним рядам колонн, схемы и конструктивные решения связей по колоннам постоянного сечения и надкрановых связей по ступенчатым колоннам принимаются по чертежам КМ типовых стоек фрезерка.

IV. Порядок пользования выпуском

- 15. При помощи данных, представленных на габаритных схемах колонн (листы 1 и 2), в зависимости от заданных высот зданий, грузоподъемности кранов, наличия или отсутствия проходов вдали подкрановых путей, а также принятых в проекте типовых подкрановых блоков, устанавливаются основные размеры колонн: отметки верха колонн, отметки опор подкрановых блоков, привязки колонн к разбивочным осям зданий и предельные габаритные размеры сечений надкрановых частей колонн.
- 16. Сечения колонн для проектируемого конкретного объекта принимаются по таблицам несущей способности (листы 3-22) в соответствии с усилиями, полученными на основе статического расчета, выполняемого для данного объекта. Для зданий с тяжелым режимом работы, колонны дополнительно должны быть проверены на горизонтальные деформации (смещения) в соответствии с указаниями п. 9.3. СНиП II-83-62*.

Конструкция
 г. Москва
 Институт
 Проектирования
 Строительных
 Конструкций
 ИСКОНПРОЕКТИ
 Проектирование
 Строительных
 Конструкций
 ИСКОНПРОЕКТИ
 Проектирование
 Строительных
 Конструкций
 ИСКОНПРОЕКТИ

ТК
1970г.

Пояснительная записка.

Серия
1.424-2
Выпуск
2

17. Сечения элементов решетки ступенчатых колонн принимаются по листу 23.
18. Размеры деталей баз колонн принимаются по листам 24-31.
19. Размеры деталей оголовков колонн принимаются по листу 35.
20. Размеры подкрановых траверс и деталей в сопряжении надкрановой и подкрановой частей ступенчатых колонн принимаются по листам 32 и 33.
21. Размеры деталей подкрановых консолей колонн постоянного сечения принимаются по листу 34.
22. Детали проемов в стенках колонн для проходов вальцов подкрановых путей принимаются по листу 34.
23. Схемы вертикальных связей по колоннам принимаются по листам 3 и 4. Сечения связей принимаются по таблицам на листе 36. Узлы связей показаны на листах 37 и 38.
24. Детали крепления стеновых панелей к колоннам крайних рядов принимаются по листу 39.
25. При проектировании колонн для конкретного объекта необходимо стремиться к максимальной утилизации сечений элементов колонн и связей по ним.

У. Материал конструкций.

26. Основные сечения и подкрановые траверсы в ступенчатых колоннах представлены в двух вариантах по материалу: из углеродистой стали 3 и из низколегированной стали (последняя на чертежах обозначена буквами „НЛ“). Выбор стали для колонн проектируемого объекта определяется технико-экономическим расчетом.
27. Для всех деталей колонн (исключая подкрановые траверсы), для основных сечений колонн постоянной высоты сечения и для связей принята сталь 3.
28. Применяемые марки стали 3:
- для колонн, эксплуатируемых при расчетной температуре минус 30°С и выше, — сталь углеродистая для сварных конструкций марки ВСт-3кп2 по ГОСТ 380-74;
 - для колонн, эксплуатируемых при расчетной температуре ниже минус 30°С до минус 40°С, — сталь углеродистая для сварных конструкций марки ВСт-3псб по ГОСТ 380-74;
 - для связей по колоннам, — сталь углеродистая для сварных конструкций марки ВСт-3кп2 по ГОСТ 380-74.
29. Применяемые марки низколегированной стали: — при толщинах проката до 32мм, — марка 14Г2 (допускается 10Г20);

— при толщинах проката более 32мм, — марка 10Г2С1.

Условия поставки указанных марок, — сталь марганцевая для сварных конструкций по ГОСТ 5058-65 с дополнительной гарантией ударной вязкости при температуре минус 40°С и после механического старения согласно п.27 в ГОСТ 5058-65.

30. Для фундаментов под колонны принят бетон марки 200

VI. Некоторые расчетные положения, принятые при разработке настоящего выпуска.

31. Расчет стальных конструкций выполнен в соответствии с указаниями СНиП II-83-62*.
32. Расчетные сопротивления стали приняты для стали 3 — при толщинах проката до 40мм включительно — 2100 кг/см²; при толщинах проката более 40мм — 1800 кг/см², для стали НЛ — 2900 кг/см².
Примечание: при подборе сечений опорных плит баз колонн из стали 3 расчетное сопротивление $R = 2100 \text{ кг/см}^2$ принято для проектных толщин до 38мм (с учетом припуска 4мм на строжку одной плоскости плиты).
Значения коэффициентов расчетной длины надкрановой части ступенчатых колонн в плоскости рамы определялись по указаниям приложения IV СНиП II-83-62*, причем, для однопролетных зданий принималась расчетная схема колонн с верхним свободным концом, а для двух- и многопролетных зданий, — с неподвижным шарнирноопертым верхним концом.
Расчетные длины надкрановой части колонн из плоскости рамы принимались от верха колонны до верха подкрановой балки при неразрезных балках и до низа подкрановой балки при разрезных балках (что обусловлено конструктивным креплением типовых подкрановых балок к колоннам).
Несущая способность подкрановой части ступенчатых колонн определена для каждой ветви, по расчетной длине ветви из плоскости рамы. При этом, расчетная длина ветви принимается равной расстоянию от опорной плиты базы до низа подкрановой балки (как для подкрановой ветви, так и для наружной ветви колонны крайнего ряда).

ТК
1970г.

Пояснительная записка

Серия	1424-2
Выпуск	2

В отдельных случаях несущая способность ветви определяется принятым предельным расстоянием между узлами решетки [L_у].

- 34. Расчетные длины колонн постоянного сечения в плоскости рамы принимались:
 - для однопролетных зданий с коэффициентом расчетной длины 1,5 во всей длине колонны;
 - для двух- и многопролетных зданий — с коэффициентом 0,7 во всей длине колонны.

Расчетные длины колонн постоянного сечения из плоскости рамы принимались равными расстоянию от опорной плиты базы колонн до низа подкрановых балок (длина надкрановой части этих колонн всегда короче подкрановой части).

- 35. При определении несущей способности сечений надкрановой части ступенчатых колонн по устойчивости из плоскости рамы, расчетный момент в средней трети длины рассматриваемого участка колонны принимался равным $0,85 M_x$, где M_x — расчетный максимальный момент в этой части колонны (в плоскости рамы).

При определении несущей способности колонн постоянной высоты сечения по устойчивости из плоскости рамы, расчетный момент принимался равным $0,7 M_x$, где

M_x — максимальный момент в колонне (в плоскости рамы).

- 36. В тех случаях, когда на несущую способность внецентренно сжатого сварного двутавра (надкрановая часть ступенчатой колонны или колонна постоянного сечения) влияет местная устойчивость его стенки, определялась два значения несущей способности:

- а) рассматривалось условное сквозное сечение без средней части стенки (в расчетное сечение включалось два участка стенки высотой по 15δ_{ст}, примыкающие к полкам);
- б) рассматривалось двутавровое сечение с полной высотой стенки, с соответствующим снижением расчетного сопротивления.

Из двух полученных значений несущей способности принималось наибольшее. Допустимое значение относительной высоты стенки ($\frac{h_0}{\delta}$) определялось по п. 6.12 СНиП II-В.3-62*.

Значения K_3 определялись при $\frac{L}{\delta} = 0,15$.

- 37. При определении несущей способности [N] основных сечений колонн по формулам и таблицам СНиП II-В.3-62* в ряде случаев (когда решающей является

проверка местной устойчивости) значение несущей способности при меньшей расчетной длине рассматриваемой части колонны получалось меньше, чем при большей длине. В этих случаях принималось одинаковое (большее) значение несущей способности для этих длин.

- 38. При определении несущей способности наружных ветвей колонн крайнего ряда учтен возможный местный изгиб ветви от ветровой нагрузки.

- 39. Подкрановые связи рассчитаны по растяжению одной диагонали (условно принята, что вторая диагональ выключается из работы). Сечения этих связей устанавливались из условия предельной гибкости 200.

- 40. Допускаемое напряжение смятия бетона под опорными плитами без колонн принималось равным 90 кг/см^2 (в формуле $R_{см} = k \cdot R_{пр}$, приведенной в СНиП II-В.1-62, п. 11, принимаем $k=1$).

VI Указания по изготовлению и монтажу конструкций.

- 41. Изготовление и монтаж стальных конструкций производится в соответствии с указаниями СНиП III-В.5-62 „Металлические конструкции. Правила изготовления, монтажа и приемки“, а также „Указаниями по изготовлению стальных конструкций промышленных зданий с повышенной точностью и методу их монтажа“ (МСт 170-63).

- 42. Сварка двутавров из трех листов _____ для основных сечений колонн выполняется при помощи сварочных автоматов.

Сварку других элементов колонн рекомендуется выполнять, в основном, при помощи сварочных полуавтоматов.

- 43. При ручной сварке конструкций следует применять следующие типы электродов:
 - для сварки элементов из „Стали 3“ — тип Э42;
 - для сварки элементов из „Стали 3“ с элементами из низколегированной стали — тип Э42А;
 - для сварки элементов из низколегированной стали — тип Э50А.

- 44. Спутные швеллеры для наружных ветвей ступенчатых колонн крайних рядов изготавливаются на гибочных прессах заводов металлоконструкций.

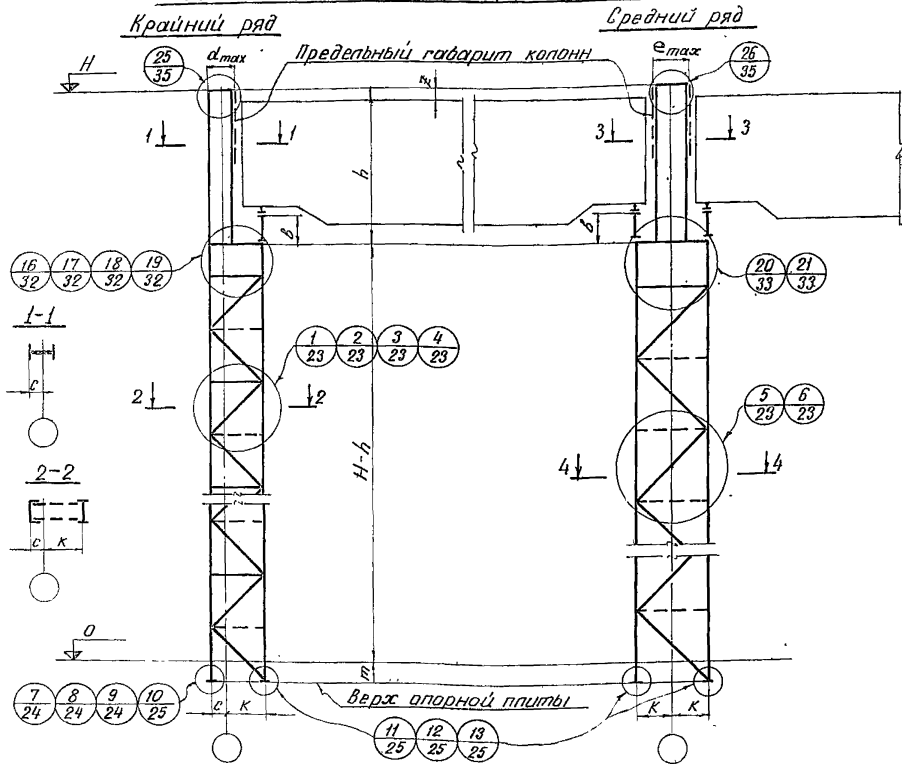
- 45. Окраска стальных конструкций производится в соответствии с указаниями СНиП III-В.6-62 „Защита строительных конструкций от коррозии. Правила производства и приемки работ“ и СН 262-67 „Указания по проектированию антикоррозионной защиты строительных конструкций“.

- 46. Базы колонн должны быть бетонированы.

И. П. Л. 1 1977 г. Москва

КОЛОННЫ СТУПЕНЧАТЫЕ

для $H=10,8; 12,6; 14,4; 16,2; 18,0; 20,4; 22,8$ м.



Колонны постоянного сечения для $H=8,4$ и $9,6$ м.

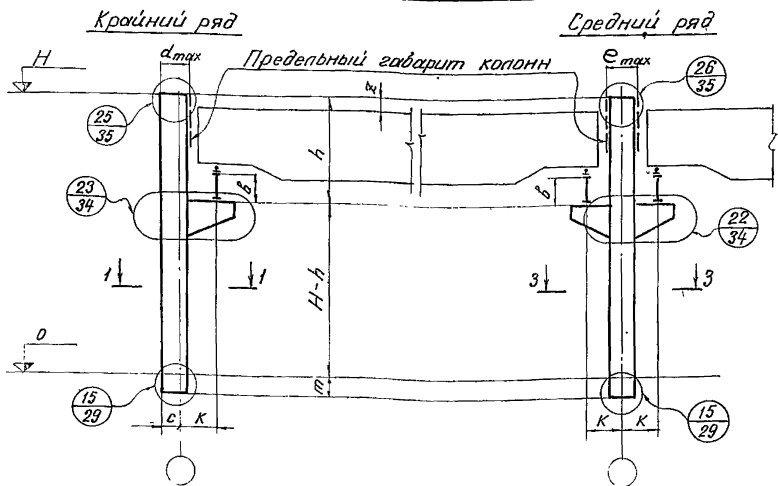


Таблица 1

Грузоподъемность крана Q	с ^{*)}	K	d _{max}	e _{max}	m	в		
						в	h	z
мм								
10	250	750	680	860	400	850	3600	715
						1050		315
						1300		665
15	250	750	680	860	500	1050	3600	110
						1300		460
						1050		610
20/5	250	750	680	860	600	1300	4200	360
						1050		280
						1300		630
30/5	250	750	640	780	700	1450	4800	480
						1300		220
						1450		670
50/10	250	750	640	780	800	1650	5400	470
						1450		700
						1650		200
75/20	250	1000	775	1050	900	1650	6000	180
						1850		380
						1650		180
100/20	250	1000	775	1050	1000	1850	6600	580
						1650		180
						1850		580
125/20	250	1000	775	1050	1100	1850	6600	580
						1650		180
						1850		580

*) Привязка наружной грани колонны.

**) Выводы типовых подкрановых балок на опоре.

Примечания:

1. При кранах разной грузоподъемности слева и справа от колонн среднего ряда размер e_{max} принимается по крану большей грузоподъемности.
2. В ступенчатых колоннах крайнего ряда размер m принимать единым для обеих ветвей (по ветви с большей высотой траверсы).

Таблица 2

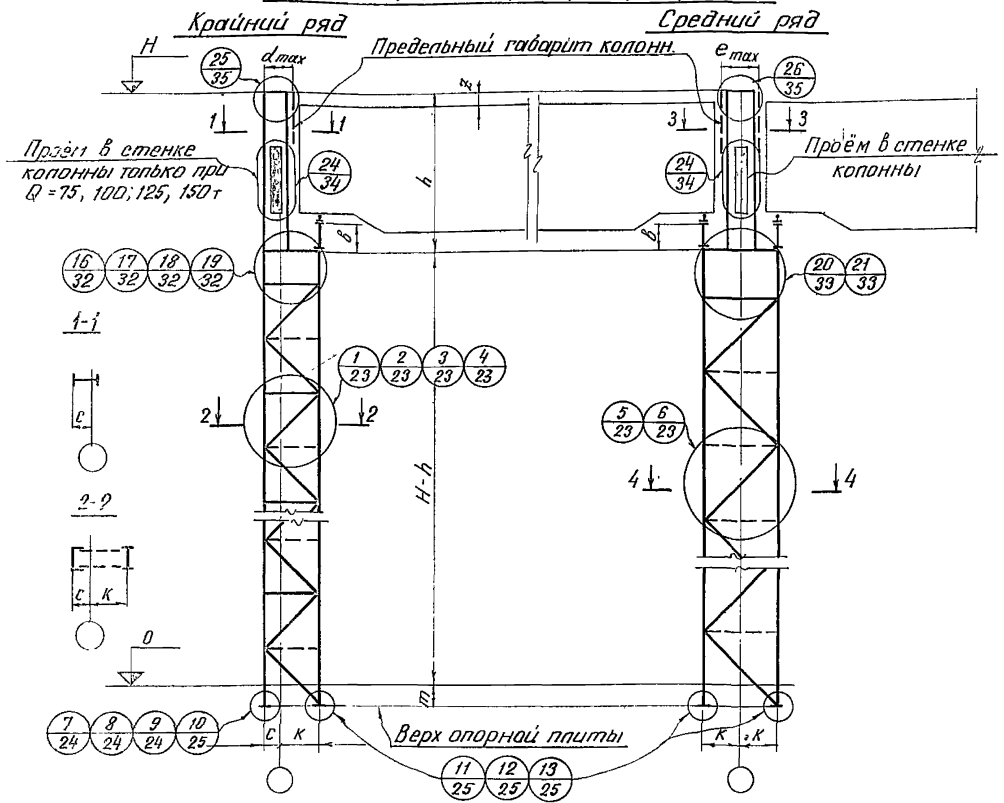
Сочетания высот зданий H и грузоподъемности кранов Q

H м	Q (по главному крюку)	
	T	
8,4	10; 15; 20	
9,6	10; 15; 20	
10,8	10; 15; 20; 30; 50	
12,6	10; 15; 20; 30; 50; 75	
14,4	10; 15; 20; 30; 50; 75; 100	
16,2	30; 50; 75; 100; 125	
18,0	30; 50; 75; 100; 125	
20,4	100; 125	
22,8	100; 125	

ТК Габариты колонн при отсутствии проходов вдоль подкрановых путей
Серия 1,424-2
Выпуск 2

Изготовлено в соответствии с чертежом
 № 14-1/84
 г. Москва

Лопатно ступенчатые
 для $H=10,8; 12,6; 14,4; 16,2; 18,0; 20,4; 22,8$ м.



Грузоподъемность крана Q	с*)	K	d _{max}	e _{max}	m	мм		
						б	h	z
10	500	1000	740	1360	400	850	4200	1315
						1050		915
						1300		665
15 15/3	500	1000	740	1360	500	1050	4200	710
						1300		460
20/5	500	1000	740	1360	500	1050	4200	610
						1300		360
30/5	500	1000	700	1280	500	1050	4200	280
						1300		630
50/10	500	1000	700	1280	500	1450	4800	480
						1650		5400
						1450		700
75/20	500	1000	1025	1050	500	1650	6000	200
						1650		6000
						1850		6600
100/20	500	1000	1025	1050	500	1650	6000	180
						1850		6600
						1650		6000
125/20	500	1000	1025	1050	500	1850	6600	580
						1650		6000
						1850		6600
150/30	500	1000	1000	1000	500	1650	7200	580
						1850		380

*) Привязка наружной грани колонны
 **) Высоты типовых подкрановых вышек на опоре

Колонны постоянного сечения для H=9,6 м.

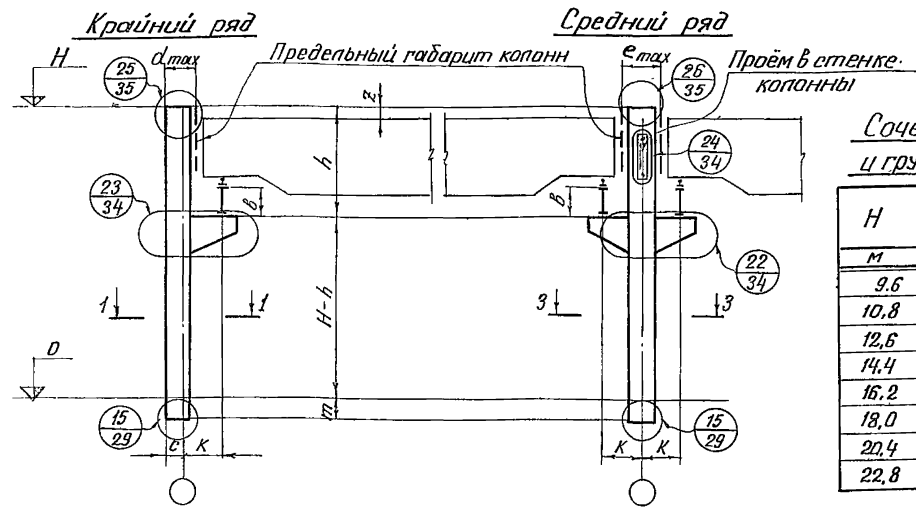


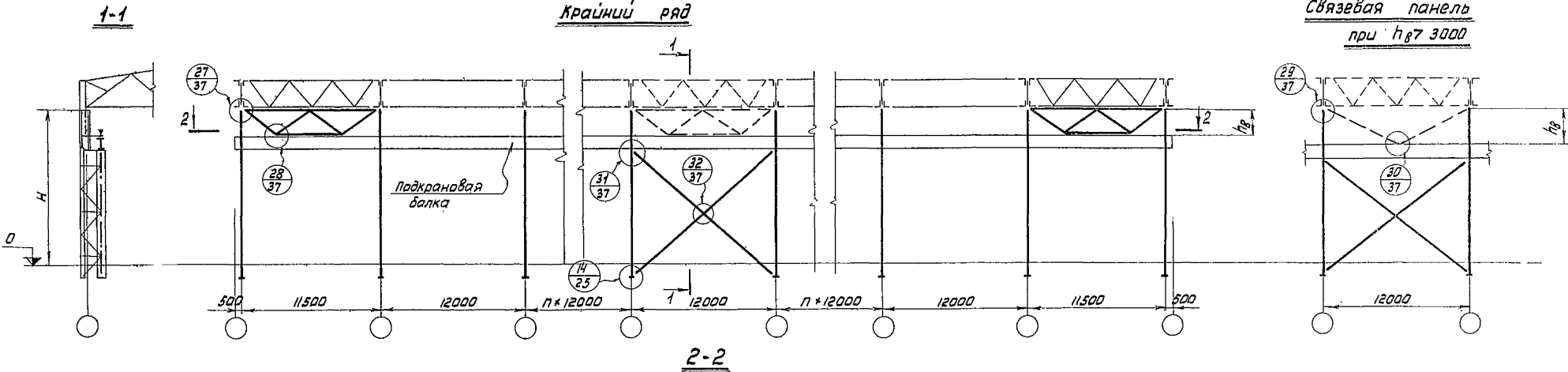
Таблица 2

Сочетания высот зданий H и грузоподъемности кранов Q

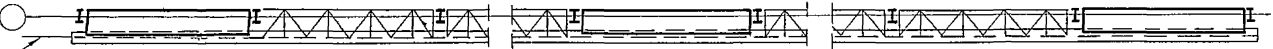
H м	Q (по главному крюку)	
	Т	
9,6	10; 15; 20;	
10,8	10; 15; 20; 30; 50;	
12,6	10; 15; 20; 30; 50; 75;	
14,4	10; 15; 20; 30; 50; 75; 100;	
16,2	30; 50; 75; 100; 125;	
18,0	30; 50; 75; 100; 125; 150	
20,4	100; 125; 150	
22,8	100; 125; 150	

Примечания:

1. При наличии проёма в стенке колонны для прохода вдоль подкрановых путей, сечение колонны принимается из сварного двутавра с высотой стенки равной 900 мм.
2. При кранах разной грузоподъемности слева и справа от колонн среднего ряда размер "e_{max}" принимается по крану большей грузоподъемности.
3. Для колонн постоянного сечения по крайнему ряду сечения принимать из сварных двутавров с высотой стенки 630 или 710 мм.
4. В ступенчатых колоннах крайнего ряда размер "m" принимать единым для обеих ветвей (по ветви с большей высотой траверсы).



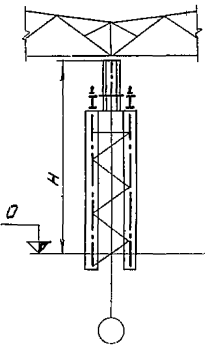
Ось подкрановых балок



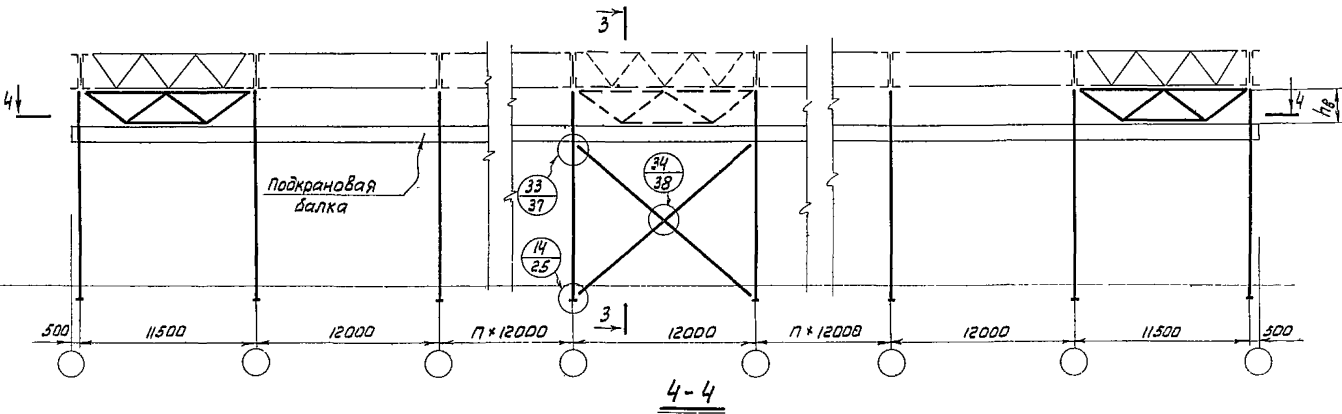
Примечания

- Надкрановые связи устанавливаются в крайних шагах колонн температурного отсека, а также в промежуточных шагах, если это требуется системой связей по покрытию.
- Подкрановые связи в каждом ряду колонн рекомендуется располагать ближе к середине температурного отсека. Число этих связей и их размещение по длине отсека принимается в соответствии с указаниями таблицы 42 СНиП II-V.3-62*.
- В местах установки надкрановых или подкрановых связей должны быть предусмотрены тормозные балки (сплошные листы). В зданиях с тяжелым режимом работы тормозные балки устанавливаются по всей длине здания.
- Ветви двуплоскостных подкрановых связей (по среднему ряду колонн) соединяются решеткой (см. лист 36).
- Прикрепление подкрановых балок и тормозных устройств к колоннам принимается по узлам серии КЭ-01-57.
- Схемы связей по фермам условно показаны применительно к покрытиям со стальным профилированным настилом.

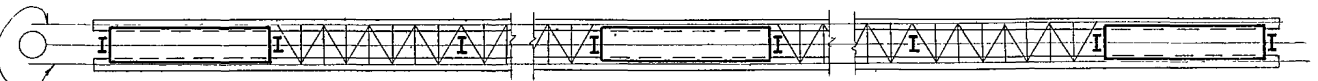
3-3



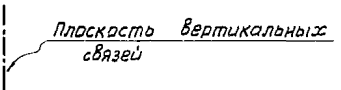
Средний ряд



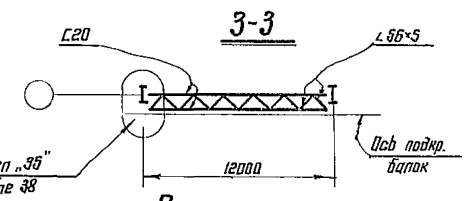
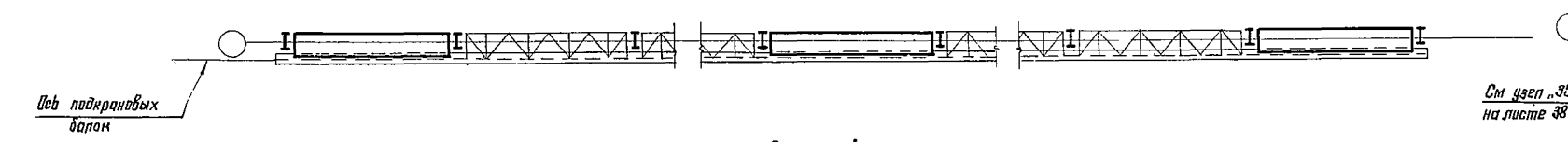
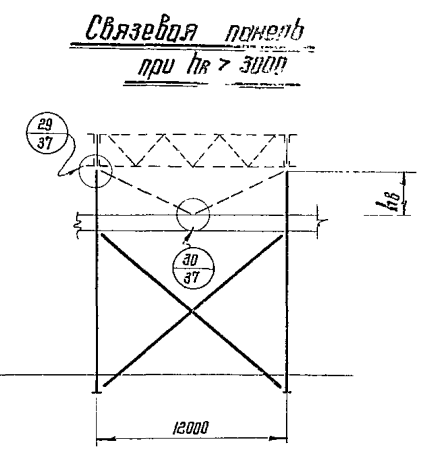
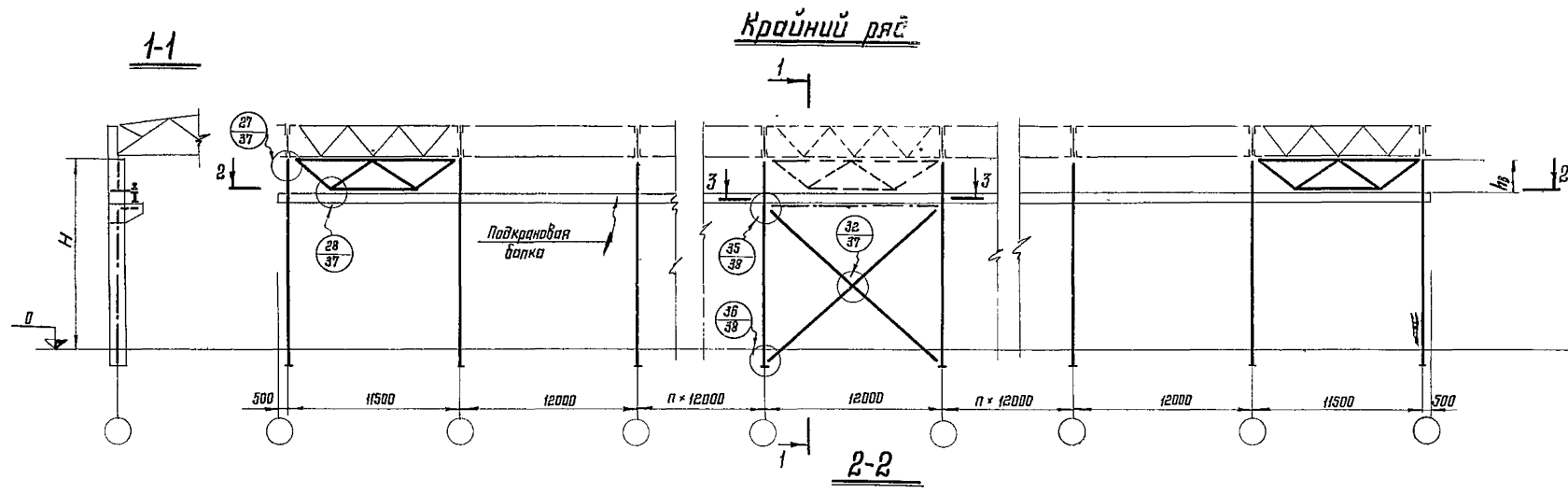
Оси подкрановых балок



Условное обозначение:

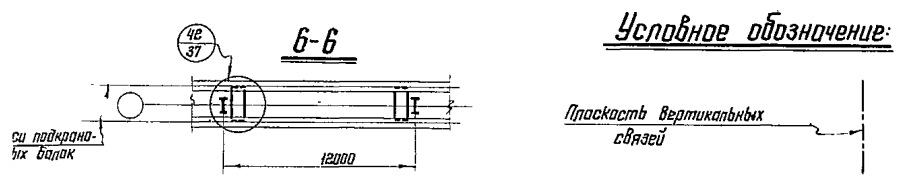
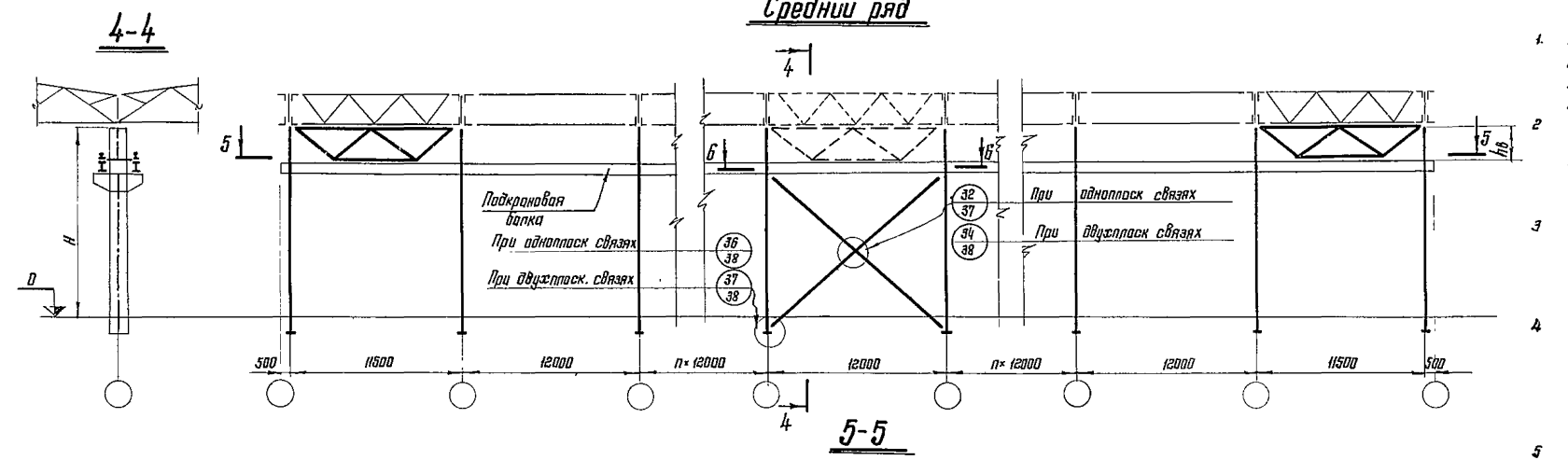


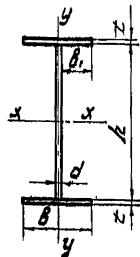
ЦНИИЧЕКСТАЛД
 КОНСТРУКЦИЯ
 МОСКВА



Примечания:

1. Надкрановые связи устанавливаются в крайних шагах колонн температурного отсека, а также в промежуточных шагах, если это требуется системой связей по кровле.
2. Подкрановые связи в каждом ряду колонн рекомендуется располагать ближе к середине температурного отсека. Число этих связей и их размещение по длине отсека принимается в соответствии с указаниями таблицы 42 СНиП II-3-62.*
3. В местах установки надкрановых или подкрановых связей должны быть предусмотрены тормозные балки (сплошные листы). В зданиях с тяжёлым режимом работы тормозные балки устанавливаются по всей длине здания.
4. При высоте ствнки сечения колонны 900мм (по среднему ряду колонн), подкрановые связи принимаются двухплоскостными, с расположением ветвей в плоскости полка колонн. Ветви этих связей соединяются решёткой (см. лист 36).
5. Прикрепление подкрановых балок и тормозных устройств к колоннам принимается по узлам серии КЭ-III-57.
6. Схемы связей по термам условно показаны применительно к кровлям со стальным профилированным настилом.



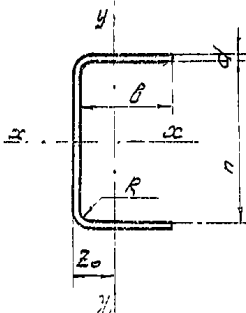


№ сечения	Размеры сечения				$\frac{h}{d}$	$\frac{b}{t}$	Площадь сечения		Справочные величины для осей					Вес
	h	d	b	t			F	x-x			y-y			
								S_x	W_x	I_x	J_y	I_y		
								см ²	см ⁴	см ³	см ⁴	см ⁴	кг/м	
мм														
90-1	8	280	10	112.5	13.6	128	164000	3570	35.8	3560	5.34	100.5		
90-2		320		112.5	15.6	135	191000	3930	36.4	5460	6.33	106.8		
90-3		320		12	112.5	13.0	149	208000	4500	37.4	6550	6.63	117.0	
90-4		360		112.5	14.6	158	228000	4940	37.9	9330	7.67	124.0		
90-5	10	280	10	90.0	13.5	146	178000	3840	34.7	3660	5.01	114.6		
90-6		320		90.0	15.5	154	193000	4200	35.4	5460	5.95	120.9		
90-7		320		12	90.0	12.9	167	220000	4770	36.3	6550	6.27	131.1	
90-8		360		90.0	14.5	176	240000	5200	36.9	9330	7.27	138.2		
90-9		360	14	90.0	12.5	191	271000	5840	37.7	10800	7.55	149.9		
90-10		400	90.0	13.9	202	294000	6350	38.1	14900	8.50	158.6			
90-11		400	16	90.0	12.1	218	329000	7060	38.8	17000	8.84	171.1		
90-12		400	18	90.0	10.8	234	364000	7780	39.4	19200	9.05	183.7		
90-13		450	16	90.0	13.7	234	362000	7780	39.3	24300	10.2	183.7		
90-14		450	18	90.0	12.2	252	402000	8590	39.9	27300	10.4	197.8		
90-15	450	20	90.0	11.0	270	441000	9390	40.4	30300	10.6	212.0			
90-16	12	360	14	75.0	12.4	209	283000	8100	36.8	10800	7.22	164.1		
90-17		380		75.0	10.8	223	314000	8740	37.5	12400	7.46	175.1		
90-18		400		75.0	12.1	236	341000	9320	38.0	17000	8.50	185.3		
90-19		400		18	75.0	10.7	252	376000	10040	38.6	19200	8.73	197.8	
90-20		450	75.0	12.1	270	414000	10850	39.1	27300	10.0	212.0			
90-21		450	20	75.0	10.9	288	453000	11650	39.6	30300	10.2	226.1		
90-22		500	18	75.0	13.5	288	452000	11660	39.6	37500	11.4	226.1		
90-23		500	20	75.0	12.2	308	498000	12500	40.1	41600	11.6	241.8		
90-24		500	25	75.0	9.8	358	508000	12800	41.2	52000	12.1	281.0		
90-25		15	500	25	56.2	9.7	394	592000	13300	40.0	52100	11.5	309.3	
90-26	500		28	56.2	8.6	424	700000	14600	40.6	58300	11.7	332.8		
90-27	500		32	56.2	7.6	464	973000	20200	45.9	66500	12.0	364.2		

Примечания:

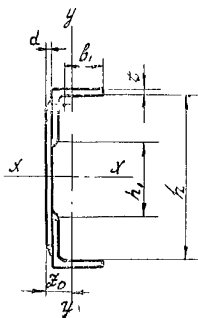
1. Поясные швы выполняются автоматической сваркой. Толщина швов принимается по таблице 45* СНиП II-V.3-62*, но не менее 6 мм. Исключением являются участки, для которых толщины швов оговорены на чертежах с деталями колонн.
2. Необходимость установки ребер жесткости и их размеры определяются в соответствии с указаниями п. в. 27 СНиП II-V.3-62*.

ТК Сортимент сварных двутавров с высотой стенки 90 мм. Серийный выпуск 11637



№ сечения	размеры сечения					h-2R с/с	B-P с/с	Площадь сечения F	справочные величины для осей					L ₀	Вес
	h	d	B	R	Ширина завалов				x-x		y-y				
									J _x	W _x	i _x	J _y	i _y		
мм					см ²	см ⁴	см ³	см	см ⁴	см	см	кг/м			
40-1	400	8	81	16	560	46.0	8.1	44.8	9500	481	14.6	254	2.37	1.69	35.2
40-2			101		600	46.0	10.6	48.0	10900	525	15.1	456	3.08	2.24	37.7
40-3			116		630	46.0	12.5	50.4	11800	574	15.4	559	3.61	2.68	39.6
40-4			136		670	46.0	15.0	53.6	13300	638	15.7	1010	4.32	3.32	42.1
40-5		10	101	20	600	36.0	8.1	60.0	13700	653	15.1	585	3.12	2.38	47.1
40-6			116		630	36.0	9.6	63.0	15000	713	15.4	842	3.65	2.83	49.5
40-7			136		670	36.0	11.6	67.0	16700	793	15.8	1280	4.36	3.47	52.6
40-8			156		710	36.0	13.6	71.0	18300	873	16.1	1840	5.08	4.16	56.8
45-1	450	10	151	20	750	41.0	13.0	75.0	23400	997	17.6	1740	4.81	3.75	58.9
45-2		12	177	24	800	33.5	12.7	96.2	31500	1330	19.1	3220	6.78	4.78	75.7
50-1	500	10	126	20	750	46.0	10.6	75.0	26700	1030	18.8	1110	3.84	2.79	58.9
50-2			151		800	46.0	13.1	80.0	29900	1150	19.3	1790	4.73	3.54	62.8
50-3		12	127	24	750	37.7	8.6	90.2	32200	1230	18.9	1390	3.91	2.96	70.9
50-4			152		800	37.7	10.7	96.2	36200	1380	19.4	2220	4.80	3.72	75.6
50-6		14	152	28	800	31.7	8.9	112	42400	1610	19.4	2640	4.90	3.90	87.9
50-7			177		850	31.7	10.7	119	47000	1780	19.9	3930	5.70	4.70	93.4
50-8			202		900	31.7	12.4	126	51600	1960	20.2	5560	6.60	5.60	98.9
53-1			550		12	152	24	850	41.3	10.6	102	43100	1570	21.0	2280
53-3	14	177		28	900	35.2	10.6	126	58400	2020	21.5	4030	5.65	4.47	98.9
60-2	600	14	152	28	900	38.8	8.8	126	64800	2060	22.6	2760	4.67	3.61	98.9
60-3		16	177	32	950	33.5	9.0	152	81900	2590	23.2	4780	5.60	4.41	119.3
63-1	630	12	137	24	900	43.5	9.4	108	58500	1790	23.3	1790	4.06	2.87	84.8
63-4			14		162	28	950	41.0	9.6	133	75700	2300	23.9	3320	5.00
63-5		187		1000	41.0		11.4	140	83000	2520	24.3	4840	5.80	4.50	110.0
63-6		16	162	32	950	35.4	8.1	152	86900	2630	23.9	3870	5.00	3.90	119.3
63-7			187		1000	35.4	9.7	160	95200	2880	24.4	5630	5.90	4.60	125.6
63-8			217		1060	35.4	11.6	170	105000	3180	24.9	8330	7.00	5.60	133.5
63-9			247		1120	35.4	13.5	179	115000	3480	25.4	11700	8.10	6.60	140.5
63-10		18	243	36	1120	31.0	11.8	202	130000	3910	26.4	13400	8.10	6.80	158.6
63-11		20	249	40	1120	27.5	10.5	224	146000	4350	26.5	15100	8.20	7.00	176.8

КОНСТРУКЦИЯ
 г. МОСКВА
 Инж. отдела Базисных конструкций
 И.И. Мухоморов
 Проект № 1-83-1
 1970г.
 Проверен Г.И. Мухоморов
 Конструктор И.И. Мухоморов
 Копия в: Бюро по проектированию
 Трубопроводов



№ сечения	Сечение				Справочные величины для осей							Вес кг/м	
	h	листа	уголков	$\frac{h_1}{b}$	$\frac{b}{t}$	Площадь сечения см ²	x-x			y-y			Z ₀
							U _x	W _x	i _x	U _y	i _y		
							см ⁴	см ³	см	см ⁴	см		
мм	мм		мм	мм	мм	мм ²	мм ⁴	мм ³	мм	мм ⁴	мм	мм	
50-1	500	-400×10	Л 140×12	24,4	9,5	105	38900	1480	19,2	2090	4,46	3,22	82,4
50-2		-400×10	Л 180×12	16,4	12,7	124	46300	4770	18,3	3920	5,61	4,16	97,7
50-3		-400×12	Л 180×12	13,7	12,7	132	47400	1910	18,9	4270	5,68	4,10	103,9
50-4		-400×12	Л 160×16	17,7	8,0	146	56500	2120	19,7	3760	5,07	4,06	114,8
55-1	550	-450×12	Л 160×12	21,2	11,0	129	59100	2060	21,4	3380	5,10	3,50	101,0
60-1	600	-500×10	Л 160×12	30,4	11,0	125	66000	2120	23,0	3210	5,07	3,43	98,0
63-1	630	-500×10	Л 160×10	33,0	13,4	113	61900	1910	23,4	2930	5,09	3,17	88,6
63-2		-500×10	Л 200×12	25,4	14,2	144	84400	22580	24,2	5580	6,22	4,33	113,2
63-3		-500×12	Л 200×14	21,5	12,0	170	99200	3020	24,2	6670	6,27	4,52	133,1
63-4		-500×12	Л 220×18	18,5	11,4	197	119000	3510	24,6	9230	6,84	5,21	154,8
63-5		-500×16	Л 220×16	13,9	11,4	217	124000	3740	23,9	10600	6,98	5,11	170,5
63-6		-500×16	Л 200×20	16,9	8,1	233	141000	4200	24,6	9520	6,39	5,07	183,0
63-7		-500×16	Л 250×20	10,6	10,3	274	165000	4940	24,5	16700	7,80	6,26	215,1

Примечание:

Сварные швы выполнять сплошными по всей длине;
толщину швов принимать по таблице 45* СНиП II-13-62*,
но не менее 6 мм.

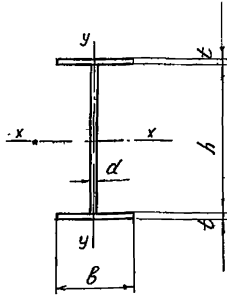
Обозначения

$[N]$ — допускаемое нормальное усилие;
 l_x — расстояние от опорной плиты базы до низа подкрановой балки;
 $[l_y]$ — предельно допускаемое расстояние между узлами решетки, связывающей ветви;
 Сталь 3
 НЛ (низколегированная сталь)

Материал ветви

Примечания:

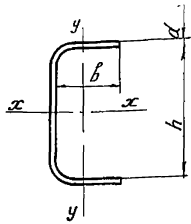
- 1 Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки
- 2 При промежуточных значениях расчетных длин l_x несущую способность сечений можно определять по линейной интерполяции приведенных в таблице значений несущей способности. При этом, из двух соответствующих величин $[l_y]$ следует принимать меньшую.



№№ сечения	Размеры сечения		Площадь сечения	Расчетная длина l_x в метрах																				
	Стенка $h \times d$	Полка $b \times t$		7		9		11		13		15		17		19								
				$[l_y]$	$[N]$	$[l_y]$	$[N]$	$[l_y]$	$[N]$	$[l_y]$	$[N]$	$[l_y]$	$[N]$	$[l_y]$	$[N]$	$[l_y]$	$[N]$							
мм	мм	см ²	М	т	М	т	М	т	М	т	М	т	М	т	М	т								
40-7	400x10	200x8	72,0	2,0	134	173	2,2	131	166	2,6	122	148	3,1	112	29	3,6	102	110	4,0	84	88	4,0	70	71
40-9	400x10	220x8	75,2	2,0	142	179	2,4	137	174	2,9	128	156	3,5	118	47	4,0	108	117	4,0	89	94	4,0	75	76
40-8	400x10	200x10	80,0	2,0	150	196	2,2	147	187	2,7	138	168	3,2	127	148	3,7	116	128	4,0	98	103	4,0	82	85
40-10	400x10	220x10	84,0	2,0	160	212	2,5	155	197	3,0	145	178	3,6	135	157	4,0	123	136	4,0	104	110	4,0	88	90
40-11	400x10	250x10	90,0	2,2	175	231	2,8	167	213	3,5	157	193	4,0	145	171	4,0	133	149	4,0	114	121	4,0	97	100
50-9	500x12	220x8	95,2	2,0	177	229	2,0	177	229	2,2	172	217	2,6	162	197	3,0	152	177	3,4	140	153	3,8	122	129
50-8	500x12	200x10	100	2,0	184	235	2,0	184	235	2,1	182	230	2,4	172	210	2,8	161	189	3,2	149	165	3,5	132	141
50-10	500x12	220x10	104	2,0	196	256	2,0	196	256	2,3	190	241	2,7	180	220	3,1	169	199	3,6	156	174	4,0	139	148
50-11	500x12	250x10	110	2,0	212	278	2,2	211	276	2,6	202	257	3,1	192	236	3,6	180	213	4,0	167	189	4,0	151	162
50-12	500x12	250x12	120	2,0	232	303	2,2	231	303	2,7	222	283	3,2	211	261	3,7	199	238	4,0	186	213	4,0	170	183
50-13	500x12	280x12	127	2,0	250	319	2,5	246	323	3,1	236	302	3,6	225	279	4,0	212	255	4,0	199	230	4,0	184	199
50-14	500x12	280x14	138	2,0	273	344	2,5	268	353	3,1	258	332	3,7	246	307	4,0	233	282	4,0	220	256	4,0	204	223
63-13	630x16	250x10	151	2,0	284	372	2,0	284	372	2,3	276	351	2,6	264	326	3,0	253	304	3,4	253	304	3,4	237	274
63-14	630x16	250x12	161	2,0	306	403	2,0	305	403	2,0	308	401	2,4	297	378	2,7	284	353	3,1	274	332	3,4	257	301
63-15	630x16	280x12	168	2,0	325	435	2,0	325	435	2,3	322	421	2,7	311	398	3,1	299	372	3,5	288	350	3,9	271	319
63-16	630x16	280x14	179	2,0	349	466	2,0	349	466	2,3	345	452	2,8	334	428	3,2	321	402	3,6	310	379	4,0	293	348
63-17	630x16	320x14	190	2,0	377	504	2,2	378	505	2,7	368	483	3,2	356	458	3,7	343	431	4,0	331	406	4,0	314	374
63-18	630x16	320x16	203	2,0	404	540	2,2	404	541	2,7	394	518	3,2	382	492	3,7	368	464	4,0	356	439	4,0	339	406
63-19	630x16	360x16	216	2,0	434	580	2,6	431	576	3,1	420	553	3,7	407	526	4,0	393	497	4,0	391	491	4,0	376	461
63-20	630x16	400x16	229	2,2	466	625	2,3	457	612	3,5	446	588	4,0	433	560	4,0	418	529	4,0	406	504	4,0	388	469
63-21	630x16	400x18	245	2,3	499	667	2,3	490	656	3,6	478	631	4,0	464	602	4,0	449	571	4,0	438	545	4,0	419	509
63-22	630x16	450x18	263	2,6	536	715	3,3	526	706	4,0	514	680	4,0	500	650	4,0	484	616	4,0	472	589	4,0	452	550
63-23	630x16	450x20	281	2,6	573	747	3,3	563	756	4,0	550	728	4,0	536	697	4,0	519	662	4,0	507	634	4,0	486	594
63-24	630x16	500x20	301	2,9	607	762	3,7	598	799	4,0	584	781	4,0	571	752	4,0	558	719	4,0	544	683	4,0	523	640
63-25	630x16	500x25	351	2,9	709	927	3,7	699	934	4,0	684	913	4,0	668	884	4,0	653	848	4,0	638	806	4,0	616	759
63-26	630x20	500x25	376	2,9	759	1022	3,7	747	999	4,0	730	976	4,0	714	942	4,0	697	901	4,0	681	856	4,0	655	823
63-27	630x20	500x32	446	2,9	902	1215	3,7	889	1189	4,0	870	1163	4,0	851	1127	4,0	832	1083	4,0	813	1090	4,0	787	973

ТК Таблица несущей способности сварных двутавров для подкрановых ветвей ступенчатых колонн

Серия 1424-2
Вместе Лист 2



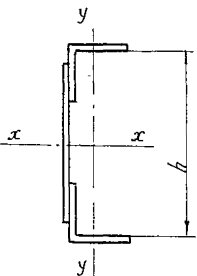
Обозначения:

l_x - расстояние от верха опорной плиты базы до низа подкрановой балки;
 Сталь 3
 НЛ (низколегированная сталь) } Материал ветви

№ сечения	Размеры сечен. $h \times b \times d$	Площадь сечения S	Расчетная длина l_x в метрах													
			7		9		11		13		15		17		19	
			Допускаемое нормальное усилие [Н]													
			Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ
мм	см ²	т		т		т		т		т		т				
40-1	400 × 81 × 8	44,8	79	98	79	98	73	86	66	73	54	57	45	46	—	—
40-2	400 × 101 × 8	48,0	90	107	86	107	79	94	72	81	61	64	51	53	—	—
40-3	400 × 116 × 8	50,4	96	112	90	112	84	100	77	87	65	70	55	57	—	—
40-4	400 × 136 × 8	53,6	101	98	97	98	90	97	82	94	71	77	60	62	—	—
40-5	400 × 101 × 10	60,0	113	148	107	134	99	118	90	101	76	81	63	65	—	—
40-6	400 × 116 × 10	63,0	120	157	113	142	105	126	96	108	82	88	68	71	—	—
40-7	400 × 136 × 10	67,0	129	168	121	153	113	136	103	118	93	100	76	79	—	—
40-8	400 × 156 × 10	71,0	137	158	129	158	121	146	111	128	101	109	83	87	69	70
45-1	450 × 151 × 10	75,0	147	194	140	180	132	164	123	146	114	128	99	106	84	88
50-1	500 × 126 × 8	75,0	145	167	142	167	135	167	127	153	118	136	109	118	94	99
50-2	500 × 151 × 10	80,0	158	178	152	178	145	178	137	166	128	149	118	130	104	111
50-3	500 × 127 × 12	80,2	175	234	171	221	162	204	153	185	142	165	130	141	113	119
45-2	450 × 177 × 12	96,2	189	250	181	233	171	213	160	191	148	169	132	142	113	119
50-4	500 × 152 × 12	96,2	190	253	183	238	175	220	165	201	154	180	142	156	125	133
55-1	550 × 152 × 12	102	201	259	195	259	189	244	182	227	172	207	159	184	147	159
63-1	630 × 137 × 12	108	204	219	204	219	204	219	198	219	190	219	180	215	168	193
50-5	500 × 152 × 14	112	219	293	212	279	205	260	194	237	180	212	166	182	145	155
50-7	500 × 177 × 14	119	234	312	226	298	218	279	208	256	194	230	179	201	160	171
50-8	500 × 202 × 14	126	248	331	240	317	232	297	222	274	208	247	192	217	173	185
55-3	550 × 177 × 14	126	249	333	242	322	235	304	227	284	215	260	200	233	185	203
60-2	600 × 152 × 14	126	250	334	244	325	237	309	230	290	219	269	206	244	192	217
63-4	630 × 162 × 14	133	265	355	259	346	252	332	245	314	236	293	224	270	210	245
63-5	630 × 187 × 14	140	280	375	273	365	266	351	259	333	250	312	238	288	224	262
60-3	600 × 177 × 16	152	303	405	295	394	287	376	278	354	267	329	252	301	236	270
63-6	630 × 162 × 16	152	303	406	296	395	288	379	280	359	270	335	256	309	240	279
63-7	630 × 187 × 16	160	320	429	312	417	304	401	296	381	286	357	273	331	256	300
63-8	630 × 217 × 16	170	340	455	332	443	323	427	315	407	306	383	292	355	275	324
63-9	630 × 247 × 16	179	359	482	351	470	342	454	334	433	325	408	311	380	294	349
63-10	630 × 248 × 18	202	404	542	395	528	385	511	375	487	365	459	349	428	331	393
63-11	630 × 249 × 20	224	449	603	439	587	428	568	417	542	406	511	389	476	368	438

Примечания:

1. Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела У пояснительной записки.
2. Расстояние между узлами решетки, связывающей ветви (l_x), принимать не более 1,5 м.
3. При промежуточных значениях расчетных длин l_x несущую способность сечений можно определять по линейной интерполяции приведенных в таблице значений несущей способности.



Обозначения:

l_x — расстояние от верха опорной плиты базы до низа подкрановой балки;
 Сталь 3
 НЛ (низколегированная сталь) } Материал ветви

№ сечения	h	Сечение		Площадь сечения	Расчетная длина l_x в метрах															
		листа	угалков		Допускаемое нормальное усилие [Н]															
					7		9		11		13		15		17		19			
		Сталь 3	НЛ		Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ		
мм.	мм	мм ²	т	т	т	т	т	т	т	т	т	т	т	т	т	т				
50-1	500	-400x10	L140x12	105	205	274	198	261	191	243	181	221	168	197	154	169	135	143		
63-1	630	-500x10	L160x10	113	225	301	219	293	213	280	207	264	199	246	188	226	176	209		
50-2	500	-400x10	L180x12	124	243	325	235	309	227	288	215	263	199	234	183	201	160	170		
60-1	600	-500x10	L160x12	125	249	332	242	323	235	308	228	290	219	269	206	246	192	219		
55-1	550	-450x12	L160x12	129	255	341	247	329	240	311	232	289	219	265	204	237	189	206		
50-3	500	-400x12	L180x12	132	258	345	249	327	241	304	227	276	210	244	192	208	166	175		
63-2	630	-500x10	L200x12	144	288	386	281	376	274	361	266	342	257	320	245	296	230	268		
50-4	500	-400x12	L160x16	146	287	383	277	365	268	341	255	313	237	280	218	242	193	206		
63-3	630	-500x12	L200x14	170	339	454	331	442	322	424	313	402	303	377	288	348	270	316		
63-4		-500x12	L220x16	197	395	529	385	515	375	496	365	471	354	442	337	410	318	373		
63-5		-500x16	L220x16	217	434	581	423	565	411	541	400	512	386	479	366	441	343	399		
63-6		-500x16	L200x20	233	466	625	455	608	443	585	431	556	418	522	398	484	375	440		
63-7		-500x16	L250x20	274	548	735	535	715	521	688	507	654	492	614	468	569	441	517		

Примечания:

- 1 Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.
- 2 Расстояние между узлами решетки, связывающей ветви (l_y), принимать не более 1,5 м.
- 3 При промежуточных значениях расчетных длин l_x несущую способность сечений можно определять по линейной интерполяции приведенных в таблице значений несущей способности.

КШНЛ: ИЖКЦИИ
г. Москва

Иванова
П. Кондратьев

Баркутский
Шабалов

Приверия
Цыганов

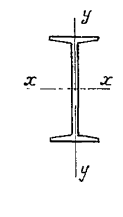
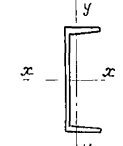
Коларова
Теплинский

Климов
Александров

Бригадир
Борисенко

Обозначения:

[N] - допускаемое нормальное усилие;
 l_x - расстояние от опорной плиты базы до низа подкрановой балки;
 $[l_y]$ - предельно допускаемое расстояние между узлами решетки, связывающей ветви;
 Сталь 3
 НЛ (низколегированная сталь) } материал ветви

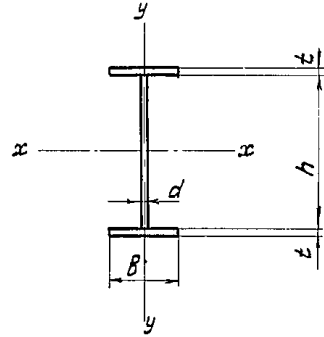
Эскиз профиля	№ профиля	Площадь сечения	Расчетная длина l_x в метрах																				
			7			9			11			13			15			17			19		
			[l_y]	[N]		[l_y]	[N]		[l_y]	[N]		[l_y]	[N]		[l_y]	[N]		[l_y]	[N]		[l_y]	[N]	
				Сталь 3	НЛ		Сталь 3	НЛ		Сталь 3	НЛ		Сталь 3	НЛ		Сталь 3	НЛ		Сталь 3	НЛ		Сталь 3	НЛ
			см ²	м	т	м	т	м	т	м	т	м	т	м	т	м	т	м	т	м	т	м	т
	30	46,5	1,5 2,0	84 77	106 91	2,0	77	91	2,4	68	75	2,8	54	56	3,3	43	—	—	—	—	—	—	
	33	53,8	1,5 2,0	99 90	127 109	2,0	90	109	2,3	84	96	2,7	72	76	3,1	58	60	—	—	—	—	—	
	36	61,9	1,5 2,0	115 106	149 128	2,0	106	128	2,2	101	119	2,6	91	101	2,9	75	79	3,3	62	64	—	—	—
	40	71,4	1,5 2,0	134 125	175 153	2,0	125	153	2,1	122	148	2,4	112	130	2,8	102	111	3,2	85	89	3,6	71	73
	45	83,0	1,5 2,0	156 146	194 181	1,5 2,0	156 146	194 181	2,0	146	181	2,2	138	166	2,6	128	146	2,9	115	123	3,3	98	103
	50	97,8	1,5 2,0	185 175	221 219	1,5 2,0	185 175	221 219	2,0	175	219	2,1	171	211	2,4	160	190	2,8	147	165	3,1	132	142
	55	114	1,5 2,0	217 206	253 253	1,5 2,0	217 207	253 253	2,0	207	253	2,0	204	253	2,3	194	235	2,7	182	214	3,0	169	188
	60	132	1,5 2,0	253 242	285 285	1,5 2,0	253 242	285 285	1,7	241	285	2,0	242	285	2,3	232	285	2,6	221	266	2,9	207	241
		30	40,5	1,5	73	93	1,5	66	78	1,5	58	63	1,5	45	47	—	—	—	—	—	—	—	—
33		46,5	1,5	86	109	1,5	79	95	1,5	71	80	1,5	59	63	1,5	48	49	—	—	—	—	—	
36		53,4	1,5	100	129	1,5	93	115	1,5	85	100	1,5	77	84	1,5	62	65	1,5	51	51	—	—	—
40		61,5	1,5	118	154	1,5	111	140	1,5	103	124	1,5	95	108	1,5	83	88	1,5	69	72	—	—	—

Примечания:

1. Прокатные профили приняты по ГОСТам:
 - а) балки двутавровые по ГОСТ 8239-56*;
 - б) швеллеры по ГОСТ 8240-56*.
2. Марки стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.

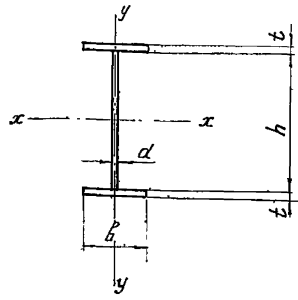
3. При промежуточных значениях расчетных длин l_x , несущую способность сечений можно определять по линейной интерполяции приведенных в таблице значений несущей способности. При этом, из двух соответствующих величин $[l_y]$ следует принимать меньшую.

ТК 1970г	Таблица несущей способности прокатных двутавров и швеллеров для ветвей ступенчатых колонн	Серия 1424-2
		Выпуск 2/12



№ сечения	Размеры сечения		Площадь сечения см ²	Допускаемые нормальные усилия [Н] в тоннах при:																																																						
	Стенка h × d	Полка b × t		e = 60 см								e = 70 см								e = 80 см								e = 90 см								e = 100 см																						
				l _x (м)				l _y (м)				l _x (м)				l _y (м)				l _x (м)				l _y (м)				l _x (м)				l _y (м)																										
				6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5											
40-2	400×8	250×8	72,0	31	31	29	27	-	34	34	31	25	-	-	28	28	26	25	-	30	30	28	23	-	-	25	25	24	22	-	26	26	25	20	-	-	23	23	22	21	-	24	24	23	19	-	-	21	21	20	19	-	22	22	21	17	-	-
50-1	500×8	250×8	80,0	41	41	39	36	34	44	43	37	32	-	-	36	36	35	33	31	40	39	33	29	-	-	32	32	31	30	28	34	34	30	26	-	-	29	29	28	27	26	32	32	28	24	-	-	27	27	26	25	24	28	28	26	22	-	-
50-3	500×8	280×8	84,8	39	39	39	39	37	42	42	42	38	34	-	35	35	35	35	33	38	38	38	34	31	-	32	32	32	32	30	34	34	34	31	28	-	30	30	30	30	28	31	31	31	28	26	-	27	27	27	27	26	29	29	29	26	24	-
50-2	500×8	250×10	90,0	51	48	46	43	40	52	52	45	37	-	-	45	43	41	39	36	46	46	41	33	-	-	40	38	37	35	33	42	42	37	30	-	-	36	35	34	32	30	38	38	34	28	-	-	33	32	31	30	28	34	34	31	26	-	-
50-4	500×8	280×10	96,0	56	53	50	47	43	58	58	53	47	40	-	49	47	45	42	39	50	50	48	42	36	-	44	42	40	38	36	46	46	44	38	33	-	39	38	37	35	33	40	40	40	35	30	-	36	35	34	32	31	38	38	37	32	28	-
63-1	630×8	250×10	100	66	63	60	57	53	67	63	54	46	-	-	58	56	54	51	48	60	57	49	42	-	-	52	50	49	46	44	54	52	45	38	-	-	47	46	44	42	41	48	48	41	35	-	-	43	42	41	39	38	44	44	38	33	-	-
63-2	630×8	280×10	106	71	69	65	61	58	73	72	64	55	50	-	63	61	58	55	52	63	63	58	50	45	-	57	55	53	50	48	58	58	53	45	41	-	51	50	48	46	44	52	52	49	42	38	-	47	46	44	43	41	48	48	45	39	35	-
63-3	630×8	280×12	118	82	79	75	71	66	83	82	75	66	57	-	73	70	67	64	60	73	73	68	59	52	-	65	63	61	58	55	65	65	62	54	47	-	59	57	55	53	51	60	60	57	50	44	-	54	52	51	49	47	56	56	53	46	40	-
63-4	630×8	320×12	127	91	87	83	78	73	91	91	89	81	72	63	81	78	74	71	67	81	81	80	73	65	57	72	70	67	64	61	73	73	73	67	60	52	65	64	62	59	56	67	67	67	62	55	48	60	58	56	54	52	62	62	62	57	51	45
71-1	710×8	320×12	134	103	99	95	90	85	103	103	98	88	77	70	91	89	85	81	77	93	93	89	80	70	64	82	80	77	74	70	83	83	82	74	65	58	75	73	70	68	65	75	75	75	68	60	54	68	67	65	63	60	69	69	69	63	56	50
71-2	710×8	320×14	146	114	111	106	101	95	114	114	110	101	90	78	103	100	96	91	87	103	103	101	92	82	71	93	90	87	83	79	93	93	93	84	75	65	84	82	79	76	73	85	85	85	78	70	61	77	75	73	71	68	77	77	77	73	65	56
71-3	710×8	360×14	158	126	122	116	111	105	126	126	125	118	108	98	112	109	105	100	95	112	112	112	107	99	89	101	99	95	92	87	101	101	101	99	91	82	93	90	87	84	80	93	93	93	92	84	76	85	83	80	78	75	85	85	85	85	78	71
71-4	710×8	360×16	172	138	135	130	123	116	138	138	138	132	121	110	124	122	117	112	106	124	124	124	120	111	101	112	110	106	102	97	112	112	112	111	102	93	103	101	97	94	90	103	103	103	103	95	86	95	92	90	87	83	95	95	95	95	88	80
71-5	710×8	360×18	186	151	149	143	136	128	151	151	151	145	134	122	136	134	129	123	117	136	136	136	133	123	112	124	122	117	113	107	124	124	124	122	113	103	112	111	107	103	99	112	112	112	112	105	96	104	102	99	95	92	104	104	104	104	98	89
71-8	710×8	400×18	201	165	163	156	148	140	165	165	165	164	155	144	147	147	141	135	128	147	147	147	147	142	132	134	133	128	123	117	134	134	134	134	131	122	122	122	118	113	108	122	122	122	122	122	113	112	112	108	104	101	112	112	112	112	112	105
71-9	710×8	400×20	217	181	178	171	162	153	181	181	181	179	170	159	161	161	154	147	140	161	161	161	161	156	146	147	146	140	135	129	147	147	147	147	144	134	134	133	129	124	119	134	134	134	134	134	125	124	123	119	115	110	124	124	124	124	124	116
71-15	710×10	450×18	233	190	187	179	170	160	190	190	190	190	185	175	171	168	161	154	146	171	171	171	171	170	161	155	152	147	141	134	155	155	155	155	155	148	142	139	134	129	124	142	142	142	142	142	137	130	128	124	119	115	130	130	130	130	130	128
71-17	710×10	500×18	251	206	204	195	185	175	206	206	206	206	206	200	185	183	176	168	160	185	185	185	185	185	183	169	166	160	154	147	169	169	169	169	169	169	153	152	147	141	135	133	133	133	133	133	142	140	135	131	126	142	142	142	142	142	142	
71-18	710×10	500×20	271	226	223	213	203	191	226	226	226	226	226	219	202	201	193	184	175	202	202	202	202	202	201	183	182	176	168	161	183	183	183	183	183	183	167	166	161	155	148	167	167	167	167	167	167	155	153	148	143	138	155	155	155	155	155	155

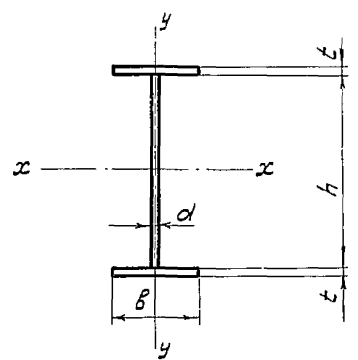
Примечания и принятые обозначения см. на листе 13.



№ сечения	Размеры сечения		Площадь сечения, см ²	Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при:																																																						
	Стенка h x d	Попка b x t		e = 60 см.								e = 70 см.								e = 80 см.								e = 90 см.								e = 100 см.																						
				R _x (м)				R _y (м)				R _x (м)				R _y (м)				R _x (м)				R _y (м)				R _x (м)				R _y (м)																										
	мм.			мм.		6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5									
40-2	400 x 8	250 x 8	72,0	38	38	38	34	-	37	37	35	33	-	-	34	34	34	31	-	33	33	31	29	-	-	31	31	31	28	-	30	30	28	27	-	-	28	28	28	25	-	27	27	26	24	-	-	26	26	26	24	-	25	25	24	22	-	-
40-1	400 x 8	220 x 10	76,0	48	45	41	37	-	52	43	38	31	-	-	42	40	37	33	-	46	39	34	27	-	-	38	36	33	30	-	40	35	30	25	-	-	34	32	31	28	-	36	32	28	22	-	-	31	30	28	26	-	32	29	25	20	-	-
40-3	400 x 8	250 x 10	82,0	54	50	45	41	-	58	53	44	42	33	-	47	44	41	37	-	50	47	39	37	28	-	42	40	37	34	-	44	43	35	34	26	-	38	36	34	31	-	40	39	32	31	24	-	35	33	31	29	-	36	36	30	27	21	-
50-2	500 x 8	250 x 10	90,0	69	64	60	54	50	73	64	51	49	-	-	61	57	54	49	46	63	57	46	44	-	-	54	51	48	45	42	58	52	42	39	-	-	49	47	44	41	39	52	48	38	36	-	-	45	43	41	38	36	48	44	35	34	-	-
50-4	500 x 8	280 x 10	96,0	65	65	65	59	54	72	72	64	55	50	-	58	58	58	54	49	65	65	58	50	45	-	53	53	53	49	45	59	59	52	46	40	-	48	48	48	45	42	54	54	48	42	36	-	44	44	44	42	39	50	50	44	38	34	-
63-1	630 x 8	250 x 10	100	88	85	79	73	67	90	77	64	57	-	-	78	75	71	66	61	81	81	69	58	52	-	70	68	64	60	56	73	63	53	46	-	-	63	62	59	55	52	67	58	49	43	-	-	57	56	54	51	48	62	54	45	39	-	-
63-2	630 x 8	280 x 10	106	80	80	80	73	73	89	89	76	69	58	-	72	72	72	72	65	81	81	68	63	52	-	65	65	65	65	61	74	74	63	57	47	-	60	60	60	60	56	68	68	58	53	43	-	56	56	56	56	53	63	63	53	49	40	-
63-3	630 x 8	280 x 12	118	111	105	98	91	84	114	104	89	79	71	-	99	94	88	82	77	103	95	81	71	64	-	88	85	80	75	71	91	87	74	65	57	-	80	77	73	69	65	83	80	68	60	53	-	73	71	67	64	61	75	74	63	56	48	-
63-4	630 x 8	320 x 12	127	109	109	109	101	93	121	121	110	95	87	79	98	98	98	92	85	110	110	100	86	79	71	89	89	89	84	78	101	101	92	79	72	64	82	82	82	77	72	93	93	84	73	67	59	75	75	75	71	67	85	85	78	68	62	54
63-5	630 x 8	320 x 14	140	139	132	124	114	105	142	139	126	110	97	93	124	118	111	104	96	126	126	114	100	89	84	111	106	101	95	89	114	114	105	91	81	75	101	97	93	87	82	103	103	97	84	75	69	92	89	85	81	76	95	95	90	78	70	63
63-7	630 x 8	360 x 14	151	142	142	136	126	116	155	155	146	133	117	107	127	127	122	114	106	138	138	133	121	106	97	115	115	111	104	97	124	124	122	111	98	89	104	104	102	96	90	112	112	112	102	90	82	96	96	94	89	84	104	104	104	95	84	76
63-8	630 x 8	360 x 16	167	171	162	152	141	130	171	171	164	150	133	119	152	145	137	128	119	153	153	149	136	121	108	137	131	124	117	109	138	138	137	125	111	99	124	119	114	108	101	126	126	126	115	102	92	114	110	105	100	94	116	116	116	107	95	85
71-1	710 x 8	320 x 12	134	121	121	121	117	108	135	135	120	103	96	85	109	109	109	106	99	123	123	110	94	88	77	99	99	99	96	91	113	113	101	86	81	70	91	91	91	89	84	104	104	93	80	75	64	84	84	84	84	82	78	78	77	69	63	59
71-10	710 x 10	320 x 16	173	183	174	164	153	142	187	177	159	136	126	116	163	156	148	139	130	167	161	145	124	115	105	147	141	134	127	119	151	148	133	114	105	96	134	129	123	117	110	138	137	123	106	98	87	122	118	114	108	102	125	126	114	98	91	81
71-11	710 x 10	360 x 16	186	200	190	179	168	156	202	200	185	167	145	137	179	171	162	152	142	181	181	169	152	132	125	161	155	147	139	131	165	165	155	140	122	115	147	141	135	128	121	149	149	144	129	113	107	134	130	125	119	112	138	138	134	120	105	94
71-12	710 x 10	400 x 16	199	211	207	195	183	170	220	220	210	194	176	154	188	186	176	166	155	196	196	182	177	160	141	170	169	161	152	143	177	177	176	163	148	129	155	154	147	140	132	161	161	161	151	137	120	142	141	136	130	123	149	149	149	141	127	112
71-13	710 x 10	400 x 18	215	239	227	215	201	187	239	239	231	214	195	172	214	203	194	183	170	216	216	211	196	178	157	193	185	177	167	157	194	194	194	180	164	145	176	170	162	154	145	177	177	177	167	152	134	161	156	150	143	135	163	163	163	156	142	125
71-14	710 x 10	400 x 20	231	260	248	234	219	204	261	261	252	235	214	190	233	223	212	199	186	233	233	231	215	196	174	210	205	193	182	171	212	212	212	198	180	160	192	185	177	168	158	192	192	192	183	167	149	176	170	163	156	147	179	179	179	171	156	138
71-16	710 x 10	450 x 20	251	286	274	259	242	225	286	286	286	272	255	234	257	247	234	220	205	257	257	257	249	233	214	233	224	213	202	189	233	233	233	230	215	198	212	205	196	186	175	212	212	212	212	199	183	165	159	153	147	139	181	181	181	172	153	136
71-18	710 x 10	500 x 20	271	304	298	283	264	246	312	312	312	307	292	274	273	263	256	241	225	280	280	280	280	267	251	247	244	234	221	208	253	253	253	253	246	232	226	223	215	203	192	231	231	231	231	223	215	207	206	198	189	179	214	214	214	214	213	201

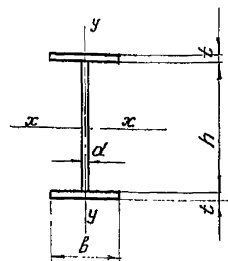
Примечания и принятые обозначения см. на листе 13

Т.К. 1970г.	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки до 710мм для надкрановой части ступенчатых колонн. Сталь низкотемпературная (продолжение).	Листа
		1424-2 Выпуск 2 Лист 16



№ сечения	Размеры сечения		Площадь сечения см ²	Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при:																																																											
	Стенка h*d	Полка B*t		P=60см												P=70см												P=80см												P=90см												P=100см											
				l _x (м)						l _y (м)						l _x (м)						l _y (м)						l _x (м)						l _y (м)						l _x (м)						l _y (м)																	
				6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5					
90-1	900*8	280*10	128	94	94	94	94	90	94	94	85	71	-	-	89	89	89	86	82	89	89	78	65	-	-	85	84	81	78	75	85	83	72	60	-	-	79	76	74	72	69	79	77	67	55	-	-	71	70	68	66	64	71	71	62	51	-	-					
90-2	900*8	320*10	136	98	98	98	98	98	101	101	101	91	77	77	90	90	90	90	90	95	95	94	83	70	70	82	82	82	82	82	91	91	87	76	65	65	76	76	76	76	76	85	85	80	71	60	60	70	70	70	70	70	79	79	75	66	56	56					
90-5	900*10	280*10	146	116	112	108	104	99	116	105	90	78	-	-	104	101	97	93	90	104	96	82	71	-	-	94	91	88	85	82	95	88	75	65	-	-	85	83	80	78	75	85	82	70	61	-	-	78	76	74	72	70	79	76	65	56	-	-					
90-6	900*10	320*10	154	108	108	108	108	107	121	121	109	94	84	-	97	97	97	97	97	111	111	99	85	77	-	89	89	89	89	89	102	102	91	79	71	-	82	82	82	82	82	93	93	85	73	65	-	76	76	76	76	76	85	85	79	68	61	-					
90-7	900*10	320*12	167	140	137	132	126	120	140	136	125	110	94	94	126	123	119	114	109	126	124	114	100	86	86	114	111	108	104	100	114	114	105	93	79	79	104	102	99	96	92	104	104	98	86	73	73	96	93	91	88	85	97	97	91	80	68	68					
90-8	900*10	360*12	176	143	142	142	136	129	151	150	142	130	116	100	128	128	128	123	118	136	136	130	119	106	92	117	117	117	112	108	124	124	120	110	98	85	107	107	107	104	100	112	112	112	102	91	79	98	98	98	96	92	104	104	104	95	85	74					
90-9	900*10	360*14	191	167	164	158	151	144	167	167	159	147	132	112	151	148	143	137	132	151	151	146	135	121	103	138	134	130	126	121	138	138	135	124	112	95	126	122	119	116	112	126	126	126	116	104	88	116	113	110	107	103	116	116	116	108	97	83					
90-10	900*10	400*14	202	181	176	170	163	155	181	181	175	167	154	140	163	159	154	148	142	163	163	161	153	142	129	147	145	141	136	131	147	147	147	142	131	119	136	133	129	125	121	136	136	136	132	122	111	126	122	119	116	112	126	126	126	123	114	104					
90-11	900*10	400*16	218	198	194	187	180	171	198	198	193	185	172	157	179	175	170	164	157	179	179	178	170	158	144	163	160	155	150	144	163	163	163	157	146	134	149	147	143	138	133	149	149	149	146	136	124	138	135	132	128	124	138	138	138	137	127	116					
90-12	900*10	400*18	234	216	212	205	197	188	216	216	211	203	189	174	194	192	186	179	172	194	194	194	187	174	160	177	175	170	164	158	177	177	177	173	161	148	163	161	156	151	146	163	163	163	161	150	138	151	148	144	140	136	151	151	151	151	141	129					
90-14	900*10	450*18	252	233	232	224	215	206	233	233	233	228	219	206	212	211	204	196	188	212	212	212	210	202	190	194	192	187	180	173	194	194	194	194	187	176	179	176	172	166	160	179	179	179	179	175	164	165	163	159	154	149	165	165	165	165	163	154					
90-20	900*12	450*18	270	247	242	234	224	214	247	247	246	237	227	212	224	219	212	205	196	224	224	224	218	209	195	204	200	194	188	180	204	204	204	202	193	180	187	183	178	173	167	187	187	187	187	180	168	173	169	165	160	155	173	173	173	173	168	157					
90-21	900*12	450*20	288	267	262	254	243	232	267	267	266	257	246	231	241	238	230	222	212	241	241	241	237	227	213	220	217	211	203	196	220	220	220	219	210	197	202	199	194	187	181	202	202	202	202	196	184	187	183	179	174	168	187	187	187	187	183	172					
90-23	900*12	500*20	308	286	285	276	264	253	286	286	286	285	276	265	261	259	250	241	231	261	261	261	261	255	245	237	236	229	221	213	237	237	237	237	236	227	218	217	211	204	197	218	218	218	218	218	211	202	199	195	189	183	202	202	202	202	202	198					
90-24	900*12	500*25	358	341	341	330	317	303	341	341	341	340	331	320	310	310	300	289	276	310	310	310	310	305	295	282	282	274	265	256	282	282	282	282	282	274	261	260	253	246	237	261	261	261	261	261	256	241	240	235	228	220	241	241	241	241	241	240					
90-25	900*16	500*25	394	366	361	349	335	320	366	366	366	361	350	335	331	327	317	305	293	331	331	331	331	322	309	302	299	290	280	269	302	302	302	302	299	286	278	274	267	258	249	278	278	278	278	278	267	257	252	246	239	232	257	257	257	257	257	250					
90-26	900*16	500*28	424	397	395	382	367	350	397	397	397	394	383	368	360	358	347	334	320	360	360	360	360	353	339	329	327	317	306	295	329	329	329	329	327	315	304	300	292	283	273	304	304	304	304	304	293	280	276	270	263	254	280	280	280	280	280	275					
90-27	900*16	500*32	464	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401							

Примечания и принятые обозначения см. на листе 13.



Обозначения:

- [N] — допускаемое нормальное усилие;
- e — эксцентриситет, равный $\frac{M_x}{N}$;
- l_x — расчетная длина колонны в плоскости рамы,
- l_y — расчетная длина колонны из плоскости рамы.

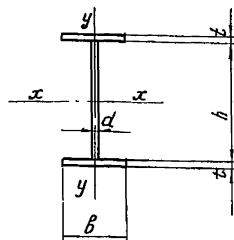
Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при:

№ сечения	Размеры сечения		Площадь сечения, см ²	Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при:																																																								
	Стенка h x d	Попка b x t		e=10 см				e=20 см				e=30 см				e=40 см				e=50 см				e=60 см				e=70 см				e=80 см																												
				l_x (м)	l_y (м)	l_x (м)	l_y (м)	l_x (м)	l_y (м)	l_x (м)	l_y (м)	l_x (м)	l_y (м)	l_x (м)	l_y (м)	l_x (м)	l_y (м)	l_x (м)	l_y (м)	l_x (м)	l_y (м)	l_x (м)	l_y (м)	l_x (м)	l_y (м)	l_x (м)	l_y (м)	l_x (м)	l_y (м)	l_x (м)	l_y (м)																													
40-4	400x8	280x8	76,8	7,5	14	16	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	14	16	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	14	16	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	14	16	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	14	16	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	14	16	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	14	16	5,5	6,0	6,5	7,0								
40-5	400x8	280x10	88,0	116	95	88	100	92	84	84	88	72	68	80	74	67	67	71	60	56	67	62	56	55	58	51	48	58	53	48	48	49	44	42	51	47	42	42	43	39	37	45	41	38	38	38	34	33	40	37	34	34	34	31	30	36	34	31	31	
40-6	400x8	320x10	96,0	114	105	98	121	115	109	102	87	80	75	98	93	88	82	70	66	63	82	78	74	69	58	56	53	69	67	63	59	49	49	47	58	58	55	52	43	43	41	50	50	49	46	38	38	37	44	44	44	42	35	35	34	40	40	40	38	
50-5	500x8	320x10	104	132	132	125	132	125	118	107	102	102	97	111	105	99	90	85	85	81	94	89	84	77	72	72	69	82	78	73	67	63	63	61	73	69	65	59	55	55	54	63	62	58	53	50	50	48	56	56	53	48	45	45	44	50	50	48	44	
50-6	500x8	320x12	117	172	151	144	151	144	136	126	136	117	111	128	122	115	107	112	98	93	110	104	99	92	94	84	80	96	91	86	80	81	79	70	83	81	76	71	70	64	62	73	73	69	64	62	58	56	63	63	62	58	56	52	51	58	58	57	53	
50-7	500x8	360x12	126	181	165	157	173	167	160	153	143	128	122	148	143	137	131	118	107	102	126	123	118	112	100	92	88	106	106	103	98	86	80	77	91	91	91	87	75	71	69	79	79	79	79	79	66	63	62	69	69	69	69	59	58	56	63	63	63	63
63-6	630x8	360x12	137	196	196	193	186	178	170	162	166	159	153	168	161	154	147	139	135	130	147	141	134	128	120	117	113	130	125	119	113	104	103	99	112	112	107	102	91	91	89	99	99	97	92	82	82	80	89	89	89	85	74	74	72	79	79	79	78	
63-7	630x8	360x14	151	215	215	215	207	199	191	182	199	179	172	189	182	174	166	168	162	146	165	159	152	145	145	132	127	146	142	135	129	126	116	112	126	126	122	116	111	103	100	112	112	111	106	99	93	90	101	101	101	97	89	84	82	91	91	91	85	
71-6	710x8	400x14	169	210	205	202	190	187	184	183	234	214	207	226	220	213	205	201	183	177	199	194	188	181	174	160	155	175	174	168	162	153	142	138	153	153	152	147	135	127	124	136	136	136	134	121	114	112	122	122	122	122	110	104	102	110	110	110	110	
71-7	710x8	400x16	185	236	230	227	214	210	207	201	259	237	230	250	244	236	228	222	203	197	221	216	209	202	192	178	173	192	192	188	181	169	158	154	169	169	169	164	149	141	138	149	149	149	149	136	128	125	136	136	136	136	122	116	114	122	122	122	121	
63-9	630x10	400x16	191	307	282	273	271	264	255	246	352	226	218	248	241	234	225	213	192	185	216	211	204	197	183	167	161	185	185	182	175	159	147	142	161	161	161	157	141	131	127	142	142	142	142	125	117	115	126	126	126	126	113	106	104	114	114	114	114	
63-10	630x10	450x16	207	334	308	298	301	296	292	284	416	248	239	277	273	268	261	253	211	203	237	237	235	229	201	183	177	202	202	202	202	176	161	156	177	177	177	177	155	144	140	155	155	155	155	138	129	126	140	140	140	140	125	117	115	126	126	126	126	
71-9	710x8	400x20	217	287	279	275	261	257	253	247	308	283	275	298	292	284	275	266	244	236	265	260	252	244	229	214	208	229	229	227	220	202	190	185	202	202	202	200	181	171	167	181	181	181	181	161	154	151	161	161	161	161	147	140	138	147	147	147	147	
63-11	630x10	450x18	225	365	337	327	328	323	318	310	302	272	263	304	299	295	287	257	232	223	259	259	259	252	222	202	195	222	222	222	222	193	178	172	194	194	194	194	171	159	154	171	171	171	171	153	143	139	153	153	153	153	138	130	127	138	138	138	131	
63-12	630x10	500x18	243	395	366	355	361	356	351	347	328	296	286	335	331	327	323	280	253	244	282	282	282	282	241	220	213	241	241	241	241	210	194	188	210	210	210	210	187	174	169	187	187	187	187	167	156	153	167	167	167	167	151	142	139	151	151	151	151	
71-17	710x10	500x18	251	377	377	377	370	367	362	357	354	325	316	355	351	346	341	305	279	271	306	306	306	302	265	245	238	265	265	265	265	231	218	212	231	231	231	231	206	195	190	206	206	206	206	185	176	173	185	185	185	185	169	160	157	169	169	169	165	
71-18	710x10	500x20	271	400	400	400	397	397	392	386	385	354	344	386	381	376	371	332	304	295	333	333	333	329	288	267	259	288	288	288	288	253	238	232	253	253	253	253	226	213	208	226	226	226	226	202	193	189	202	202	202	202	183	176	172	183	183	183	181	

Примечания:

1. Материал колонн — сталь типа „Сталь 3“.
- Марка стали и условия её поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.
2. При промежуточных значениях эксцентриситетов „e“ несущую способность сечений можно определять по линейной интерполяции приведенных в таблице значений несущей способности (раздельно по l_x и по l_y). Аналогично может быть определена несущая способность сечений при промежуточных значениях l_x и l_y .

ТК	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки до 710 мм для колонн постоянного сечения.	Серия 1.424-2
1970г		Выпуск 2



Обозначение:

e - эксцентриситет, равный $\frac{M_x}{N}$

№ сечения	Размеры сечения		Площадь сечения	Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при значениях e :							
	Стенка $h \times d$	Полка $b \times t$		10 см	20 см	30 см	40 см	50 см	60 см	70 см	80 см
	мм			см ²							
90-1	900×8	280×10	128	92	114	106	95	86	79	72	67
90-2	900×8	320×10	136	112	121	117	110	100	92	83	76
90-3	900×8	320×12	149	131	133	129	124	118	109	100	93
90-4	900×8	360×12	158	152	140	138	133	126	120	114	104
90-7	900×10	320×12	167	173	167	148	133	121	110	102	94
90-8	900×10	360×12	176	179	204	181	163	148	136	126	114
90-9	900×10	360×14	191	189	229	204	184	168	154	142	132
90-10	900×10	400×14	202	210	262	234	212	193	178	162	147
90-11	900×10	400×16	218	234	288	258	234	214	197	179	163
90-13	900×10	450×16	234	265	308	294	267	239	214	194	177
90-14	900×10	450×18	252	293	327	321	291	261	233	212	194
90-15	900×10	450×20	270	321	345	347	315	282	253	229	210
90-22	900×12	500×18	288	344	413	371	333	296	265	241	220
90-23	900×12	500×20	308	376	445	401	358	319	286	261	237

Примечания:

1. Материал колонн - сталь типа "Сталь 3". Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.
2. Расчетная длина колонны в плоскости рамы (l_x) принята равной 7,5 м, из плоскости рамы (l_y) - 6 м.
3. При промежуточных значениях эксцентриситетов " e " несущую способность сечений можно определять по линейной интерполяции приведенных в таблице значений несущей способности.

(1) (2) (3) (4)

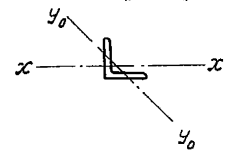
(5) (6)

Таблица 1

Сортамент и несущая способность раскосов решетки колонн

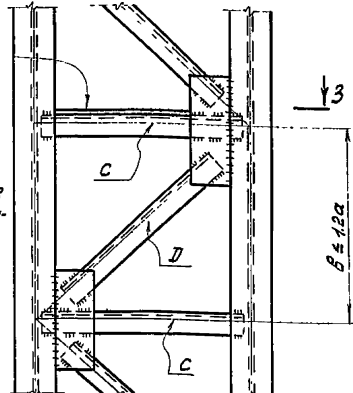
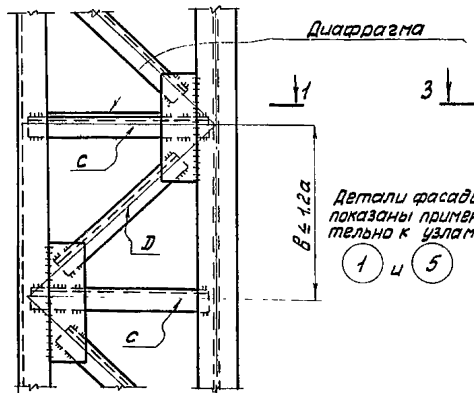
Сечение "Д"	F (см²)	L _x (см)	L _{y0} (см)	a (мм)			
				1000	1250	1500	2000
				Допустимое усилие (N) на один уголок (т)			
L 63x4	4,96	1,95	1,25	3,3	-	-	-
L 70x4,5	6,20	2,16	1,39	4,9	3,5	-	-
L 75x5	7,39	2,31	1,49	6,5	4,6	-	-
L 80x5,5	8,63	2,47	1,59	8,4	5,9	4,5	-
L 90x6	10,6	2,78	1,79	11,8	8,8	6,6	-
L 100x6,5	12,8	3,09	1,99	15,4	12,4	9,3	-
L 110x7	15,2	3,40	2,19	19,2	16,7	13,0	8,3
L 125x8	19,7	3,87	2,49	26,2	23,4	20,0	13,0
L 140x9	24,7	4,34	2,79	33,8	31,2	28,0	19,4
L 160x10	31,4	4,96	3,19	44,0	42,0	38,9	30,0
L 180x11	38,8	5,60	3,59	55,5	53,4	50,7	43,0
L 200x12	47,1	6,22	3,99	68,5	66,3	64,3	56,5
L 220x14	60,4	6,83	4,38	88,5	86,0	83,8	76,5

Обозначение осей поперечного сечения элементов "Д" и "С"

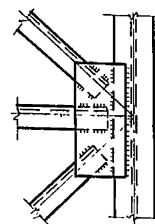


Крайний ряд

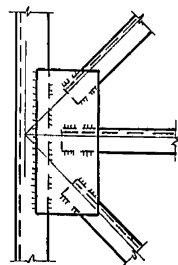
Средний ряд



Вид А



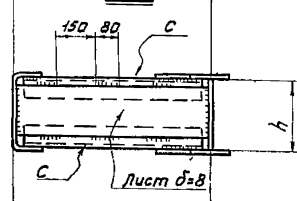
Вид Б



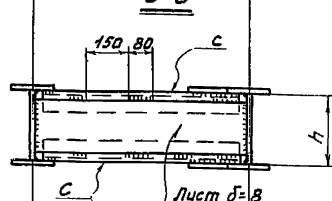
Детали фасадов показаны применительно к узлам 1 и 5

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТАЛАНТОВ
 КОНСТРУКЦИЯ
 г. МОСКВА

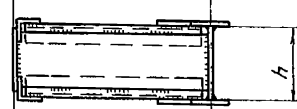
Для узла 1



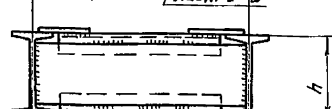
Для узла 5



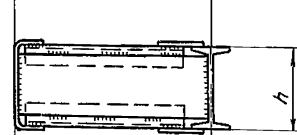
Для узла 2



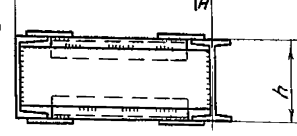
Для узла 6



Для узла 3



Для узла 4



Примечания:

- 1 Узлы замаркированы на листах 1 и 2.
- 2 В решетке колонн стойки не требуются, если $2b < [R_y]$ (значения $[R_y]$ см на листах 9 и 12). Для колонн крайнего ряда стойки, развязывающие наружные ветви, предусматриваются во всех случаях.
- 3 Расстояние между диафрагмами определяется в соответствии с указаниями п. 8.28 СНиП II-V. 3-62*.
- 4 При разработке чертежей КМД колонн с ветвями из сварных и гнутых профилей желательна принимать бесфасонное решение узлов решетки, если это позволяет ширины полок ветвей.
- 5 Размеры сварных швов, приваривающих элементы решетки, принимаются по расчету. Швы в диафрагмах принимаются толщиной б.м.
- 6 Расчетное усилие в раскосах решетки устанавливается на

Таблица 2
Сортамент стоек решетки колонн

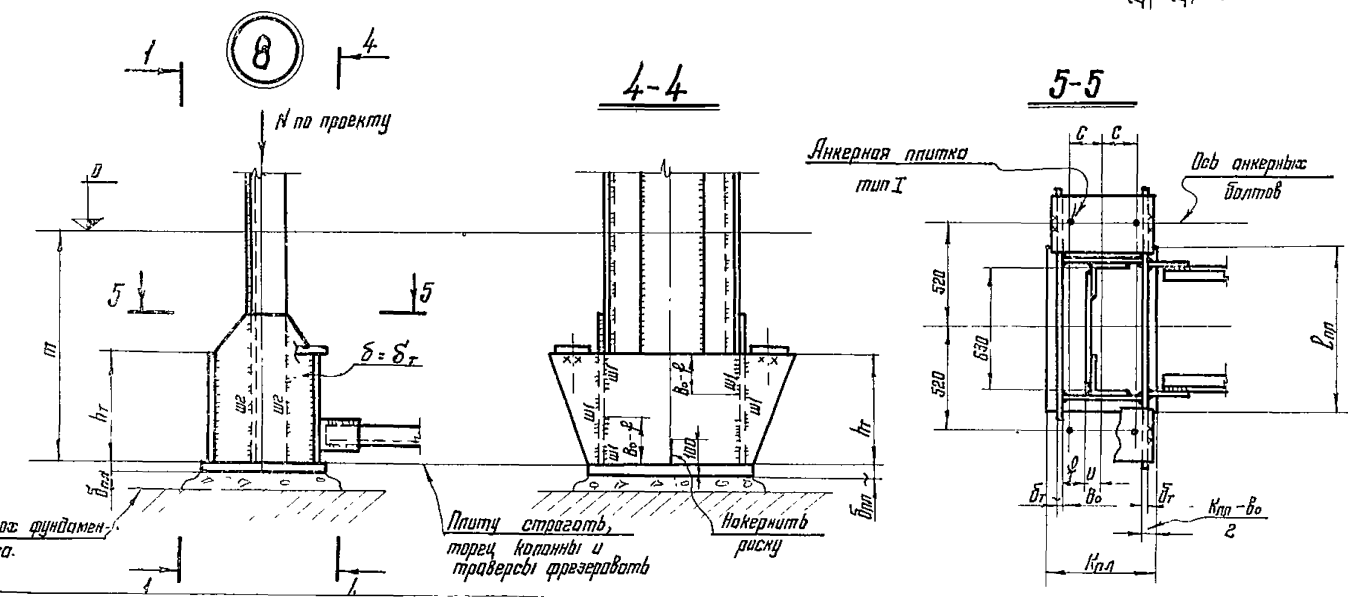
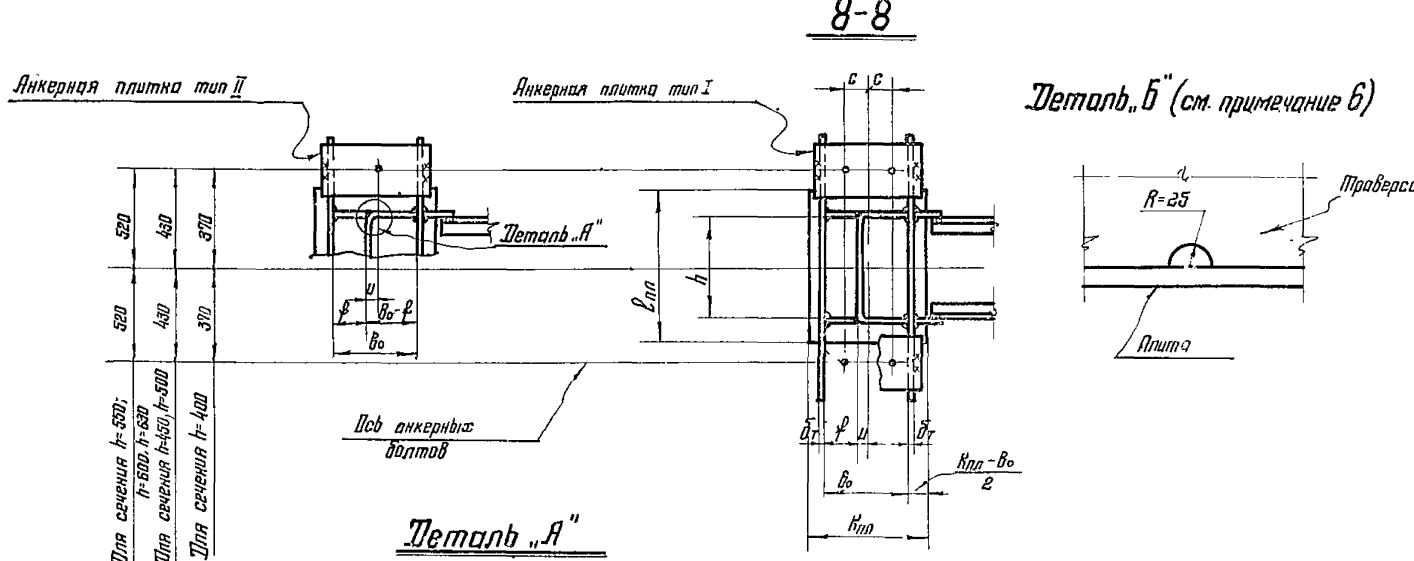
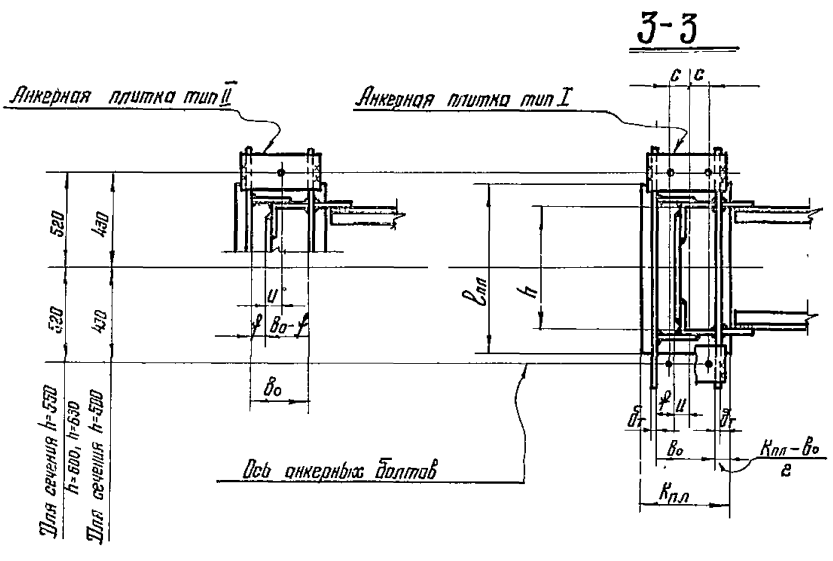
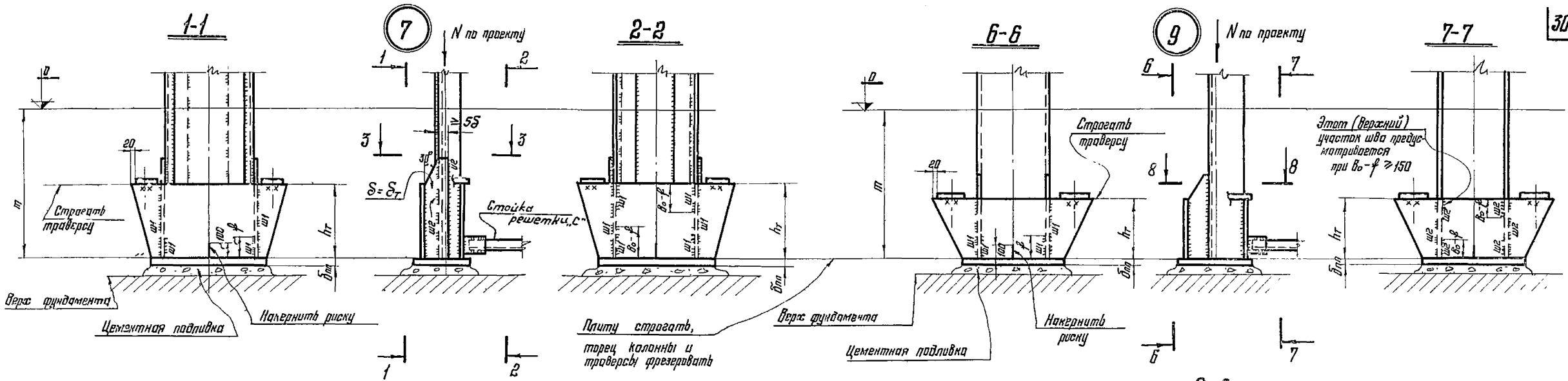
Сечение "С"	F (см²)	L _{y0} (см)	a (мм)							
			Материал ветви колонны							
			Ст.3		НЛ		Ст.3		НЛ	
L 56x4	4,38	1,11	475	237	344	172	262	131	-	-
L 63x4	4,96	1,25	500	292	469	234	352	176	-	-
L 70x4,5	6,20	1,39	-	390	500	337	500	264	336	168
L 75x5	7,39	1,49	-	480	-	422	-	344	446	223
L 80x5,5	8,63	1,59	-	500	-	500	-	438	500	285
L 90x6	10,6	1,79	-	-	-	-	-	500	-	422
L 100x6,5	12,8	1,99	-	-	-	-	-	-	-	500

основе большего из двух значений поперечной силы в колонне, определенной либо статическим расчетом рамы, либо по формуле условной поперечной силы $Q_{усл} = KF + KF_2$, где:

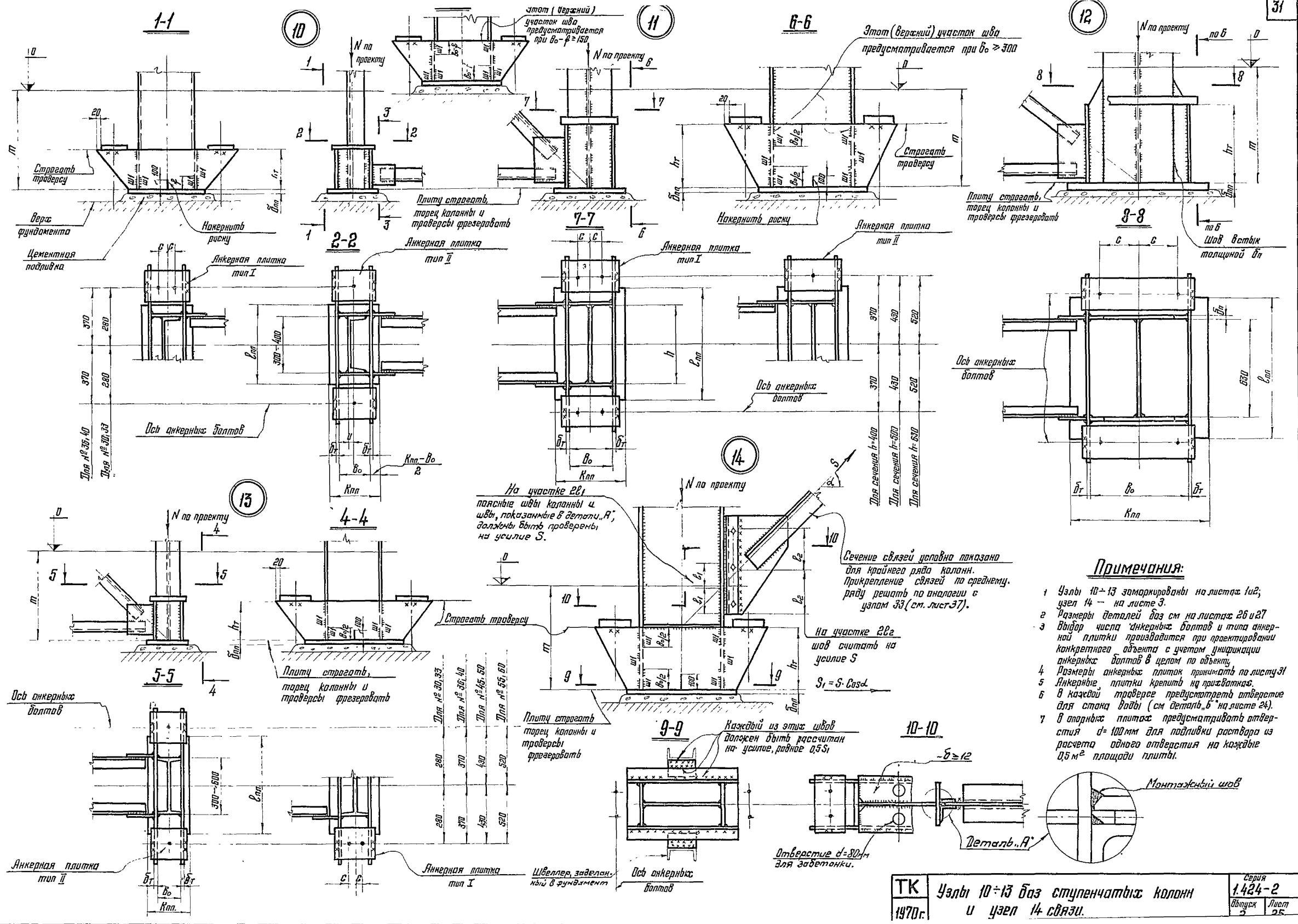
F и F₂ - площади сечения каждой ветви;
 K = 20 при ветвях из стали 3;
 K = 40 " " " низколегированной стали.

7. Материал элементов решетки колонн - сталь типа "Сталь 3". Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.
8. Тип электродов для сварки принимается по указаниям раздела VII пояснительной записки.

ТК	Узлы 1÷6 решетки ступенчатых колонн;	Серия 1.424-2
1970г.	сортамент и несущая способность элементов решетки.	Лист 23



- Примечания:**
- 1 Узлы замаркированы на листах 1 и 2
 - 2 Размеры деталей в мм см на листе 28.
 - 3 Видовое число анкерных болтов и типа анкерной плиты производится при проектировании конкретного объекта с учетом унификации анкерных болтов в целом по объекту.
 - 4 Размеры анкерных плиток принимать по листу 31.
 - 5 Анкерные плитки крепить на приватках.
 - 6 В каждой траверсе предусмотреть отверстие для стока воды (см деталь „Б“).
 - 7 В опорных плитах предусмотреть отверстия $d = 100$ мм для подливки раствора из расчета одного отверстия на каждые $0,5 \text{ м}^2$ площади плиты.



- Примечания:**
- Узлы 10-13 заморкированы на листах 1 и 2, узел 14 - на листе 3.
 - Размеры деталей без см на листах 26 и 27.
 - Видов число анкерных болтов и типа анкерной плитки производится при проектировании конкретного объекта с учетом унификации анкерных болтов в целом по объекту.
 - Размеры анкерных плиток принимаются по листу 31.
 - Анкерные плитки крепятся на приватках.
 - В каждой траверсе предусматривать отверстие для стаканов (см. деталь „Б“ на листе 24).
 - В опорных плитах предусматривать отверстие $d=100$ мм для подливки раствора из расчета одного отверстия на каждые $0,5 \text{ м}^2$ площади плиты.

Лист 31
Серия 1.424-2
Лист 25

Тип сечения ветви	NN ² сечения ветви	b ^(**)	f ^(**)	L	NN узел	Материал ветвей колонн - сталь 3										Материал ветвей колонн - сталь НЛ									
						L _{пл.}	K _{пл.}	B _{пл.}	H _{г.}	B _{г.}	Толщина шва		max d _{анк.}		L _{пл.}	K _{пл.}	B _{пл.}	H _{г.}	B _{г.}	Толщина шва		max d _{анк.}			
											ш1	ш2	2	4						ш1	ш2	2	4		
						мм										мм									
2-ступенчатые швеллеры	40-1	140	51	20	9	500	250	20/25	320	12	8	8	36	-	500	250	20/25	320	12	8	8	36	-		
	40-2	180	71	20		500	280	20/25	320	12	8	8	56	30	500	280	20/25	320	12	8	8	56	30		
	40-3	200	76	30		500	320	20/25	320	12	8	8	56	36	500	320	20/25	320	12	8	8	56	36		
	40-4	220	76	30		500	320	20/25	320	12	8	8	56	36	500	320	20/25	320	12	8	8	56	36		
	40-5	180	69	20		500	280	20/25	320	12	8	8	56	30	500	280	20/25	320	12	8	8	56	30		
	40-6	200	74	30		500	320	20/25	320	12	8	8	56	36	500	320	20/25	320	12	8	8	56	36		
	40-7	220	74	40		500	320	20/25	320	12	8	8	56	36	500	320	20/25	320	12	8	8	56	36		
	40-8	250	84	40		500	360	21/25	320	12	8	8	56	48	500	360	22/28	320	12	8	8	56	48		
	45-1	250	89	40		630	360	20/25	320	14	8	8	56	48	630	360	22/28	320	14	8	8	56	48		
	45-2	280	91	50		630	400	24/28	320	14	8	8	56	56	630	450	28/32	320	14	10	8	56	56		
	50-1	220	84	30		630	320	20/25	400	12	8	8	56	36	630	320	20/25	400	12	8	8	56	36		
	50-2	250	89	40		630	360	20/25	400	12	8	8	56	48	630	360	21/25	400	12	8	8	56	48		
	50-3	220	81	30		630	320	20/25	400	12	8	8	56	36	710	400	23/36	400	12	8	10	56	36		
	50-4	250	86	40		630	360	22/28	400	12	8	8	56	48	710	400	25/30	400	12	8	8	56	48		
	50-5	250	84	40		710	400	24/28	400	14	8	8	56	48	710	500	41/50	400	14	8	8	56	48		
	50-7	280	89	50		710	400	25/30	400	14	8	8	56	56	710	500	42/50	400	14	10	10	56	56		
	50-8	320	104	55		710	500	35/40	400	14	8	8	48	56	710	630	52/60	400	14	10	10	48	56		
	55-1	250	86	40		710	360	21/25	400	16	8	8	56	48	710	400	25/30	400	16	8	8	56	48		
	55-3	280	89	45		900	500	36/40	400	16	8	8	56	56	900	500	42/50	400	16	10	10	56	56		
	60-2	280	114	35		900	360	25/32	500	16	8	8	56	56	900	500	42/50	500	16	10	10	56	56		
	60-3	320	127	45		900	500	34/40	500	16	8	8	48	56	900	560	42/50	500	16	10	10	48	56		
	63-1	250	101	30		800	360	20/25	500	14	8	8	56	48	800	360	20/25	500	14	8	8	56	48		
63-4	280	104	40	900	400	21/25	500	16	8	8	56	56	900	500	47/56	500	16	10	10	56	56				
63-5	320	119	45	900	400	29/36	500	16	8	8	48	56	900	500	47/56	500	18	10	10	48	56				
63-6	280	102	40	900	500	34/40	500	16	10	10	56	56	900	560	47/56	500	18	10	10	56	56				
63-7	320	117	45	900	500	34/40	500	16	10	10	48	56	900	560	58/60	500	18	12	12	48	56				
63-8	360	127	60	900	500	47/56	500	18	10	10	48	56	900	630	54/60	500	18	12	12	64	64				
63-9	400	137	65	900	560	47/56	500	18	10	10	48	56	900	630	54/60	500	18	12	12	64	64				
63-10	400	134	68	900	630	56/60	400	20	12	12	64	64	900	630	45/50	400	24	16	16	64	64				
63-11	400	130	70	900	630	40/50	400	20	12	12	64	64	900	630	47/56	500	18	14	14	64	64				
Сварные швеллеры	50-1	250	100	35	7	710	360	21/25	400	14	8	8	56	48	710	500	42/50	400	14	8	8	56	48		
	50-2	320	130	40		710	600	36/40	400	14	8	8	48	56	710	630	47/56	400	14	8	8	48	56		
	50-3	320	128	40		710	500	36/40	400	14	8	8	48	56	710	630	47/56	400	14	8	8	48	56		
	50-4	280	108	40		710	500	36/40	400	14	8	8	56	56	710	630	65/70	500	14	14	14	56	56		
	55-1	250	78	35		710	630	22/26	400	16	8	8	56	48	800	500	42/50	500	20	14	14	56	48		
	60-1	280	110	35		900	400	22/25	500	16	8	8	56	56	900	500	42/50	500	16	10	10	56	56		
	63-1	280	110	30		900	400	21/25	500	16	8	8	56	56	900	500	42/50	500	16	10	10	56	56		
	63-2	320	110	45		900	500	36/40	500	16	8	8	48	56	900	500	42/50	500	18	12	12	48	56		
	63-3	320/500	118/205	45		900	500	34/40	500	16	8	8	48	56	900	710	58/60	500	18	12	12	—	64		
	63-4	360/500	128/200	50		900	500	34/40	500	18	10	10	48	64	900	710	56/60	500	20	14	14	—	64		
	63-5	360/630	128/265	50		900	710	58/60	500	18	12	12	48	64	900	800	60/70	500	20	14	14	—	64		
	63-6	320/630	104/265	50		900	710	58/60	500	18	14	14	48	64	900	800	62/70	500	20	16	16	—	64		
	63-7	400/670	134/250	65		900	710	56/60	500	20	16	14	48	64	900	900	58/60	500	20	16	16	—	64		
	Пяточные швеллеры ГОСТ 8210-56*	С 30	200	80		20	10	400	320	20/25	250	12	8	—	56	36	400	320	20/25	250	12	8	—	56	36
С 33		200	70	30	450	320		20/25	250	12	8	—	56	36	450	320	20/25	250	12	8	—	56	36		
С 36		200	70	30	500	320		20/25	250	14	8	—	56	36	500	320	20/25	250	14	8	—	56	36		
С 40		220	80	30	500	320		20/25	320	12	8	—	56	36	500	360	23/28	320	12	8	—	56	36		

Примечания:

- Узлы 7-9 и обозначения размеров см. на листе 24; узел 10 - на листе 25.
- Приведенные в таблице значения max d_{анк.} показывают максимально допустимые диаметры анкерных болтов исходя из несущей способности принятых сечений проверс, сечений анкерных плиток и условий размещения болтов между проверсами. Диаметры анкерных болтов для проектируемого объекта устанавливаются по расчету с учетом унификации болтов для данного объекта.
- Материал деталей баз - сталь типа «Сталь 3». Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.
- Материал анкерных болтов - сталь типа «Сталь 3».
- Тип электродов для сварки принимается по указаниям раздела VII пояснительной записки.
- Базы для сечений № 63-10, 63-11 из низколегированной стали рассчитаны на максимальное усилие, равное 500т

*) В числителе дана минимальная толщина плиты после строжки, требуемая по расчету; в знаменателе - рекомендуемая толщина заготовки.
 **) В числителе даны величины b₀ и f для базы по узлу 7, в знаменателе - для базы по узлу 8.

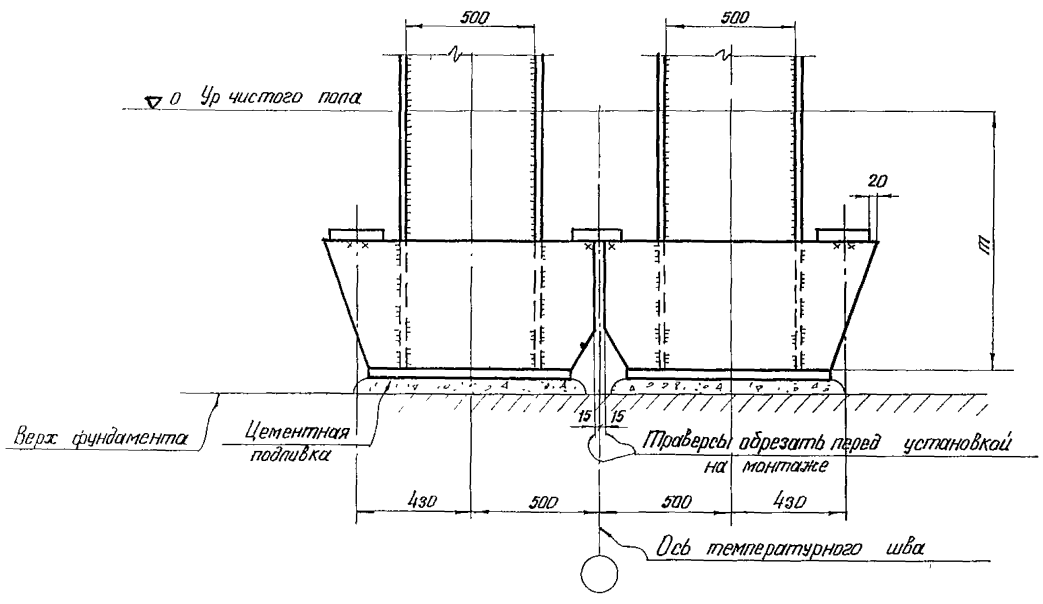
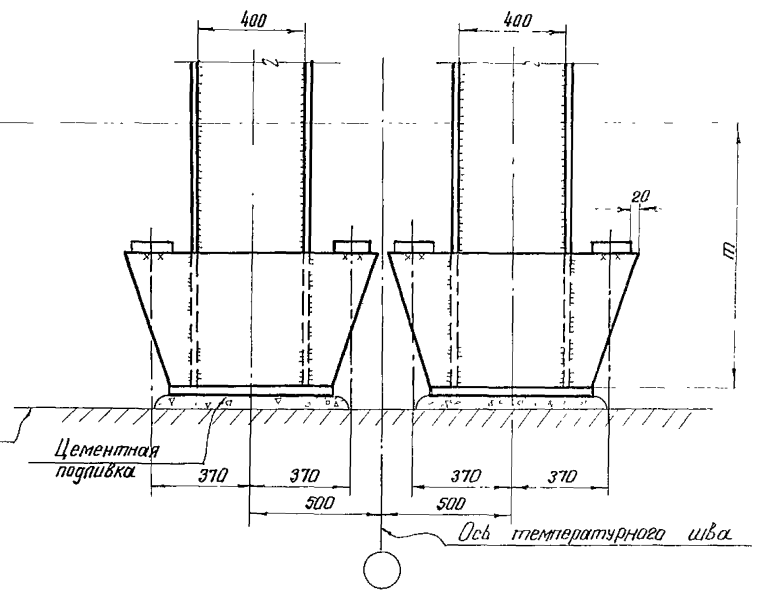
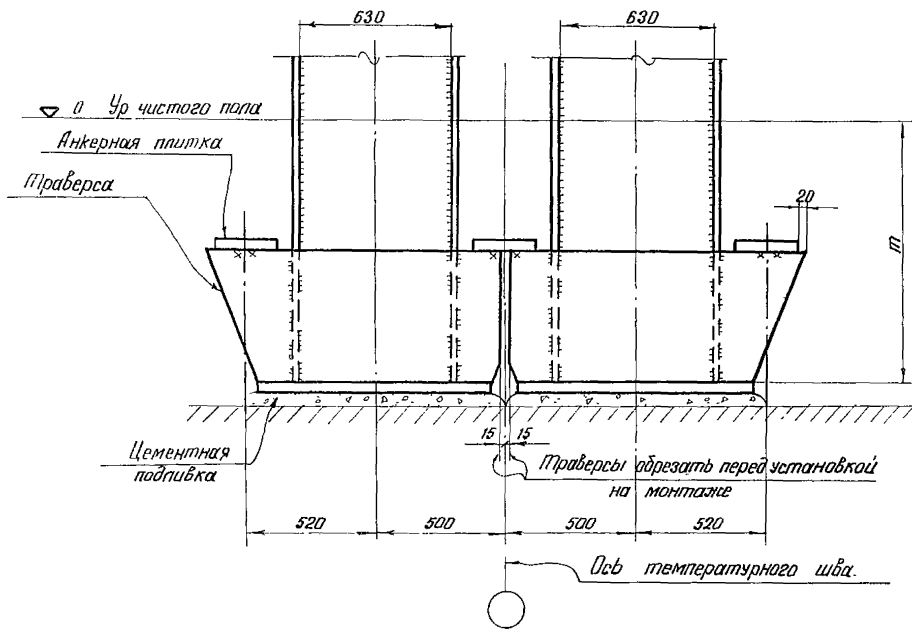
ТК 1970г.	Таблица размеров деталей баз наружных ветвей ступенчатых колонн крайнего ряда	серия	1,424-2
		выпуск	2
		лист	26

Тип сечения ветви	№№ сечений ветви	R пл мм	Материал ветвей колонн - сталь Э										Материал ветвей колонн - сталь ИЛ									
			№ узлов	К пл	Б пл	В о	H Г	Б Г	Толщина ребра шп	max данн		№ узлов	К пл	Б пл	В о	H Г	Б Г	Толщина ребра шп	max данн			
										При числе анкеровых болтов в блоке									При числе анкеровых болтов в блоке			
										2	4								2	4		
										мм									мм			
Сварные ступенчатые	40-7	630	11	320	20/25	200	320	12	8	64	36	11	360	26/30	200	320	12	8	64	36		
	40-8			320	20/25	200	320	12	8	64	36		360	28/32	200	320	12	10	64	36		
	40-9			320	20/25	220	320	12	8	64	36		360	22/28	220	320	12	8	64	36		
	40-10			320	20/25	220	320	12	8	64	36		400	30/36	220	320	12	10	64	36		
	40-11			360	20/25	240	320	12	8	64	48		450	33/40	250	320	12	10	64	48		
	50-8	710	11	320	20/25	200	400	12	8	64	36	11	400	34/40	200	400	12	10	64	36		
	50-9			320	20/25	220	400	12	8	64	36		400	29/36	220	400	12	8	64	36		
	50-10			360	22/28	220	400	12	8	64	36		450	41/50	220	400	12	10	64	36		
	50-11			360	20/25	250	400	12	8	64	48		450	34/40	250	400	12	10	64	48		
	50-12			400	25/30	250	400	12	8	64	48		500	45/50	250	400	12	12	64	48		
	50-13			450	27/32	280	400	12	8	64	56		500	41/50	280	400	12	10	64	56		
	50-14			450	28/32	280	400	12	10	64	56		560	52/60	280	400	14	12	64	56		
	63-13	900	11	400	35/40	250	500	14	10	64	48	12	500	46/56	250	500	14	12	64	48		
	63-14			450	32/36	250	500	14	10	64	48		560	57/60	250	500	14	14	64	48		
	63-15			450	28/32	280	500	14	10	64	56		560	52/60	280	500	14	14	64	56		
	63-16			500	36/40	280	500	14	10	64	56		630	35/40	450	500	14	10	48	64		
	63-17			500	30/36	320	500	14	8	64	64		710	51/60	360	500	14	8	—	64		
	63-18			560	12/50	320	500	14	10	64	64		710	41/50	500	500	16	10	—	64		
	63-19			600	34/40	360	500	14	10	64	64		800	44/50	560	500	16	10	—	64		
	63-20			600	41/50	400	500	14	10	64	64		800	45/50	560	500	18	10	—	64		
63-21	600			42/50	400	500	14	10	64	64	900		48/56	630	500	18	10	—	64			
63-22	710			37/56	450	500	16	10	48	64	900		50/56	630	500	20	10	—	64			
63-23	12	12	710	48/56	450	500	16	10	48	64	13	1000	56/62	710	500	20	10	—	64			
63-24			800	48/56	630	500	16	10	—	64		1000	54/60	800	500	20	14	—	64			
63-25			900	48/56	710	500	16	12	—	64		1100	58/65	900	500	20	16	—	64			
63-26			1000	54/60	800	500	20	14	—	64		1100	58/65	900	500	20	16	—	64			
63-27			1100	58/65	900	500	20	16	—	64		1100	58/65	900	500	20	16	—	64			
Или стальные ступенчатые ПСЭН 6638 - 35 "	I 30	450	13	250	20/25	135	250	12	8	36	—	13	280	24/28	135	250	12	8	36	—		
	I 33	450		250	20/25	140	250	12	8	36	—		320	30/36	140	250	12	8	36	—		
	I 36	630		250	20/25	145	250	14	8	36	—		280	22/28	145	250	14	10	36	—		
	I 40	630		280	20/25	155	320	12	8	36	—		320	28/32	155	320	12	10	36	—		
	I 45	710		280	20/25	160	320	14	8	56	24		320	26/30	160	320	14	10	56	24		
	I 50	710		320	24/28	170	400	12	8	56	24		320	25/30	170	400	12	8	56	24		
	I 55	900		320	22/28	180	400	16	10	56	30		320	23/28	180	400	16	10	56	30		
	I 60	900		360	21/32	190	500	16	8	56	30		360	27/32	190	500	16	8	56	30		

Примечания:

- Узлы И-13 с обозначением размеров см на листе 25
- Базы для сечений И 63-25, 63-26, 63-27 из низколегированной стали рассчитаны на максимальное усилие, равное 900т
- Приведенные в таблице значения max данн показаны в мм максимально допускаемые диаметры анкерных болтов, исходя из несущей способности принятых сечений траверс, сечений анкерных плиток и условий размещения болтов между траверсами. Диаметры анкерных болтов для проектируемого объекта устанавливаются по расчету с учетом унификации болтов для данного объекта
- Материал деталей баз - сталь типа "Сталь Э" Марка стали и условия ее поставки приведены в разделе V пояснительной записки
- Материал анкерных болтов - сталь типа "Сталь Э"
- Тип электродов для сварки принимается по указаниям раздела VII пояснительной записки

а) в числителе дана минимальная толщина плиты после строжки, требуемая по расчету, в знаменателе - рекомендуемая толщина заготовки

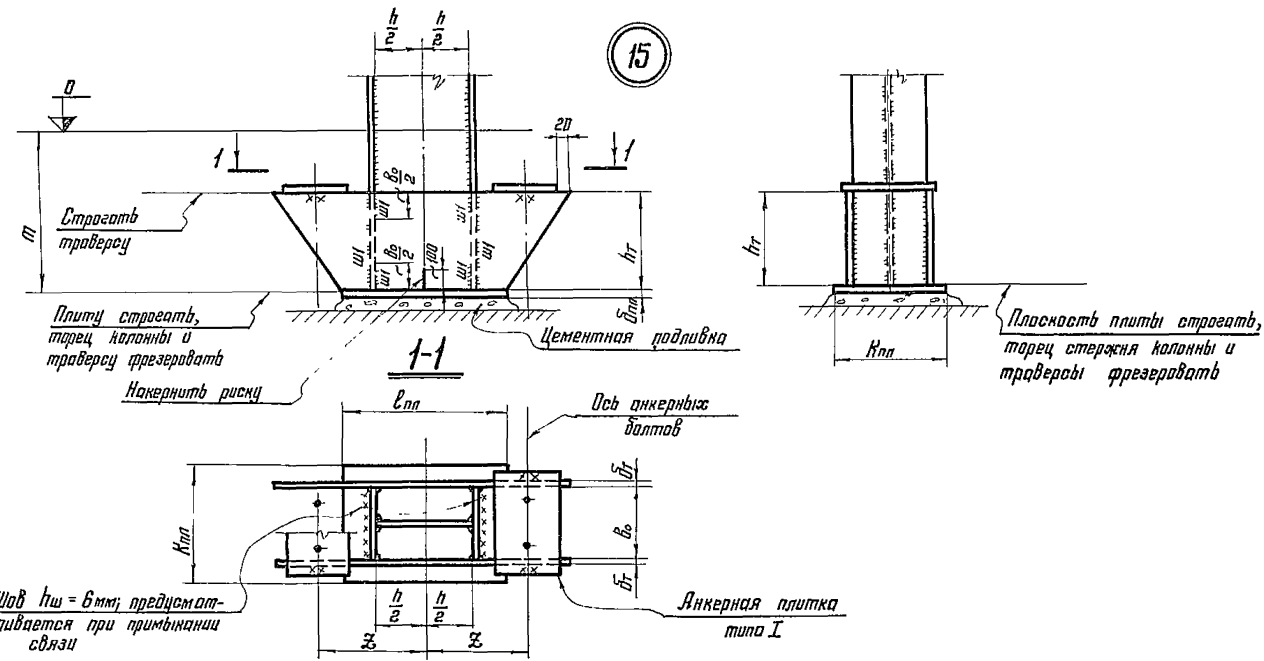


Примечания:

1. На чертеже показаны базы для ветвей из сварных двутавров с высотой стенки 630, 500 и 400 мм. Базы у температурного шва для ветвей из гнутых и сварных швеллеров, а также из прокатных профилей решаются аналогично в зависимости от высоты сечения ветви.
2. Размеры деталей баз принимаются по базам рядовых колонн. Для ветвей с высотой стенки 630 и 500 траверсы обрезаются на монтаже, как показано на чертеже. При этом, размер совмещенной анкерной плиты не отличается от плиток для рядовых колонн.

Г. ПРАСКОА.

ТК	Серия	1424-2
1970г.	Вместо листа	2 28



Узел 15 замаркирован на листах 1 и 2.

№ сечения колонны	Эксцентриситет e	Размеры деталей						Толщина шва ш1	Z	толщ. динк.	№ сечения колонны	Эксцентриситет e	Размеры деталей						Толщина шва ш1	Z	толщ. динк.
		l _{пл.}	K _{пл.}	δ _{пл.} *)	l _{о.}	h _{г.}	δ _{г.}						l _{пл.}	K _{пл.}	δ _{пл.} *)	l _{о.}	h _{г.}	δ _{г.}			
		мм										мм									
40-4	10	630	400	20/25	280	320	12	8	370	24	63-6	10	900	500	25/30	360	320	14	8	520	24
	50	630	450	27/32	280	320	12	8	370	36		30	900	560	34/40	360	320	12	8	520	36
	80	710	450	25/30	280	320	12	8	430	42		80	1100	560	34/40	360	320	16	8	620	56
40-5	10	630	400	20/25	280	320	12	8	370	24	63-7	10	1100	560	30/36	360	320	16	10	620	24
	50	710	450	29/36	280	320	12	8	430	42		50	1100	560	34/40	360	320	16	10	620	42
	80	710	500	35/40	280	320	12	8	430	48		80	1250	560	32/40	360	320	22	12	700	48
40-6	30	630	500	31/36	320	320	12	8	370	36	63-9	10	1100	560	28/32	400	320	16	10	620	24
	50	710	500	29/36	320	320	12	8	430	42		30	1250	630	40/45	400	320	22	12	700	24
	80	900	500	27/32	320	320	14	8	520	42		80	1250	630	42/50	400	320	25	12	700	56
50-5	30	710	500	30/36	320	320	12	8	430	36	63-10	10	1100	630	32/36	450	320	18	12	620	24
	50	900	500	27/32	320	320	14	8	520	36		30	1100	710	48/56	450	320	18	12	620	30
	80	900	560	35/40	320	320	14	8	520	48		80	1250	710	46/56	450	400	25	14	700	56
50-6	10	710	500	29/36	320	320	12	8	430	24	63-11	10	1250	630	31/36	450	320	22	12	700	24
	30	900	500	30/36	320	320	14	8	520	30		30	1250	710	46/56	450	320	25	14	700	27
	80	900	560	41/50	320	320	16	10	520	48		80	1250	710	48/56	450	400	22	14	700	64
50-7	10	900	500	25/30	360	320	14	8	520	24	63-12	10	1250	710	34/40	500	320	25	12	700	24
	30	900	560	32/36	360	320	14	8	520	30		30	1250	800	52/60	500	400	22	12	700	27
	80	900	560	35/40	360	320	16	10	520	56		80	1250	800	51/60	500	400	22	14	700	64

* В числителе дана минимальная толщина плиты после строжки, требуемая по расчету; в знаменателе — рекомендуемая толщина заготовки

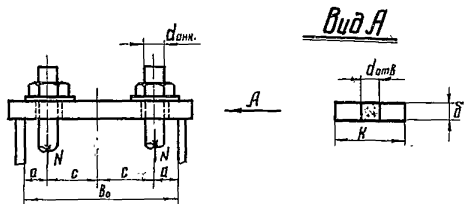
Примечания см на листе 30.

№ сечения колонны	Эксцентриситет, e	Размеры деталей						Толщина шва ш1	Z	толщ. д анк.	№ сечения колонны	Эксцентриситет, e	Размеры деталей						Толщина шва ш1	Z	толщ. д анк.				
		L _{пл.}	K _{пл.}	B _{пл} *)	B _о	H _г	B _г						L _{пл.}	K _{пл.}	B _{пл} *)	B _о	H _г	B _г							
																						мм			
см	мм												см	мм											
11-6	10	900	560	29/35	400	400	16	8	520	24	90-11	10	1100	630	31/35	400	500	16	8	620	24				
	30	1250	560	27/32	400	400	20	10	700	27		30	1400	630	38/45	400	500	18	12	780	24				
	80	1400	560	27/32	400	400	25	12	780	36		80	1600	630	37/45	400	500	25	18	880	36				
11-7	10	1100	560	30/36	400	400	16	10	620	24	90-13	10	1100	630	33/40	450	500	16	8	620	24				
	30	1400	560	27/32	400	400	25	12	780	24		30	1400	710	46/56	450	500	18	10	780	24				
	80	1400	630	36/40	400	400	25	12	780	36		80	1400	710	49/56	450	500	18	14	780	36				
11-9	10	1100	560	28/32	400	400	14	10	620	24	90-14	10	1100	630	33/40	450	500	16	8	620	24				
	50	1400	630	42/50	400	400	25	14	780	42		30	1400	710	47/56	450	500	18	12	780	24				
	80	1400	710	52/60	400	400	25	14	780	36		80	1600	710	46/56	450	500	25	16	880	36				
11-17	10	1100	710	35/40	500	400	16	10	620	24	90-15	10	1100	630	32/35	450	500	18	8	620	24				
	30	1250	800	34/60	500	400	20	12	700	27		30	1400	710	49/56	450	500	18	16	780	27				
	80	1250	800	56/60	500	400	20	12	700	72		80	1600	710	48/56	450	500	25	16	880	36				
11-18	10	1100	710	37/45	500	400	16	12	620	24	90-22	10	1100	710	37/45	500	500	20	12	620	24				
	30	1400	800	52/60	500	400	25	14	780	22		30	1400	800	55/60	500	500	20	16	780	27				
	80	1400	800	55/60	500	400	25	16	780	36		80	1600	800	53/60	500	500	25	16	880	36				
90-1	30	1100	450	22/28	280	400	12	8	620	24	90-23	10	1100	710	42/50	500	500	22	10	620	24				
	50	1100	450	25/30	280	400	12	8	620	42		30	1400	800	37/60	500	500	22	16	780	27				
	80	1250	450	25/32	280	400	14	8	700	42		80	1600	800	55/60	500	500	25	16	880	36				
90-2	30	1100	450	23/28	320	400	12	8	620	24	90-3	30	1100	500	25/30	320	400	12	8	620	24				
	50	1100	450	25/30	320	400	12	8	620	42		50	1100	500	28/32	320	400	12	8	620	42				
	80	1250	560	35/40	320	400	16	10	700	48		80	1250	560	41/50	320	400	16	10	700	36				
90-4	30	1100	500	25/30	320	400	12	8	620	22	90-7	30	1100	560	35/40	320	400	12	8	620	24				
	50	1100	500	28/32	360	400	14	8	620	42		50	1250	560	35/40	320	400	16	10	700	42				
	80	1250	560	34/40	360	500	16	12	700	36		80	1250	560	41/50	320	500	16	12	700	36				
90-8	30	1100	560	36/40	360	500	14	8	620	27	90-9	30	1100	560	36/40	360	500	14	8	620	27				
	50	1250	560	36/40	360	500	15	10	700	42		50	1250	560	36/40	360	500	18	12	700	42				
	80	1600	560	31/35	360	500	25	12	880	48		80	1600	560	31/35	360	500	25	12	880	48				
90-10	30	1400	630	36/40	400	500	18	10	780	20	90-10	30	1400	630	36/40	400	500	18	10	780	20				
	50	1600	560	28/32	400	500	25	12	880	42		50	1600	560	28/32	400	500	25	12	880	42				
	80	1600	630	36/40	400	500	25	12	880	36		80	1600	630	36/40	400	500	25	12	880	36				

*) В числителе дана минимальная толщина плиты после стропжки, требуемая по расчету; в знаменателе — рекомендуемая толщина заготовки.

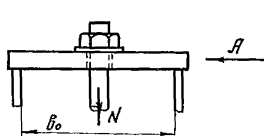
Примечания:

1. Чертеж без с обозначением размеров см на листе 29
2. При промежуточных значениях "e" размеры без принимать по приведенному в таблице ближайшему значению "e"
3. Размеры анкеровых плиток принимать по листу 31.
4. Анкерные плиты крепить на приватках
5. В каждой траверсе предусмотреть отверстие для стока воды (см. детали "б" на листе 24).
6. В опорных плитах предусмотреть отверстия d=100мм. для подливки раствора из расчета одного отверстия на каждые 0,5 м² площади плиты.
7. Материал деталей без — сталь типа "Сталь 3". Марка стали и условия её поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки
8. Тип электродов для сварки принимается по указаниям раздела VII пояснительной записки.
9. Материал анкерных болтов — сталь типа "Сталь 3".



Анкерные плитки типа I

d _{анк}	N	Сечение (K×B)	F _{вз}	W _{нетто}	R	[M]	d _{отв}	Расстояние между траверсами „b“ (мм)																									
								160		180		200		220		250		280		320		360		400		450		500		560		≥ 630	
								a	c	a	c	a	c	a	c	a	c	a	c	a	c	a	c	a	c	a	c	a	c	a	c		
20	3,15	120×25	30	9,8	2,1	20,6	26	50	30	50	50	50	60	45	80	50	90	50	110	50	130	50	150	45	180	50	200	50	230	45	270		
22	3,94	120×30	36	13,8	"	29,0	28	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
24	4,53	120×30	36	13,5	"	23,3	30	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
27	5,97	160×30	48	19,0	"	40,0	33	—	—	"	"	"	"	55	70	"	"	"	"	"	"	"	"	55	170	"	"	"	"	55	260		
30	7,25	160×36	57,6	26,8	"	36,3	36	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
36	10,6	200×36	72	34,1	"	71,6	42	—	—	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
42	14,6	200×50	100	63,4	1,8	114	48	—	—	—	—	—	65	60	60	80	60	100	60	120	60	140	65	160	60	190	60	220	65	250			
48	19,2	250×50	125	81,6	"	147	54						"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
56	26,6	250×60	150	113	"	203	62						—	—	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
64	35,2	320×60	192	150	"	270	70							—	—	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
72	45,9	320×70	224	169	"	356	78																										



Анкерные плитки типа II

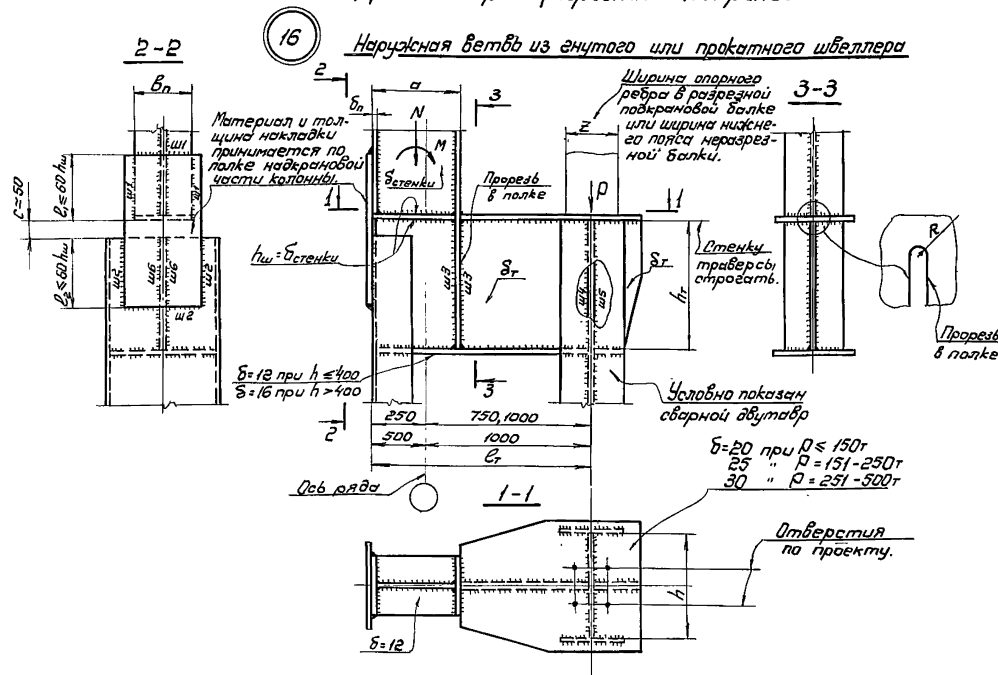
d _{анк}	N	K	Расстояние между траверсами „b“ (мм)												
			100	120	140	160	180	200	220	250	280	320	360	400	450
			Толщина анкерной плитки „b“ (мм)												
20	3,15	120	20	20	20	25	25	25	25	30	30	30	30	36	36
22	3,94	120	20	20	25	25	25	30	30	30	30	36	36	40	40
24	4,53	120	20	25	25	25	30	30	30	36	36	36	50	50	50
27	5,97	160	20	25	25	25	30	30	30	30	36	36	36	50	50
30	7,25	160	25	25	25	30	30	30	36	36	36	50	50	50	50
36	10,6	200	25	25	30	30	30	36	36	36	50	50	50	50	60
42	14,6	200	—	—	—	36	50	50	50	50	50	60	60	70	70
48	19,2	250	—	—	—	36	50	50	50	50	60	60	60	70	70
56	26,6	250	—	—	—	50	50	50	60	60	70	70	70	70	70
64	35,2	320	—	—	—	50	50	50	60	60	70	70	70	70	70
72	45,9	320	—	—	—	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70

Примечание:

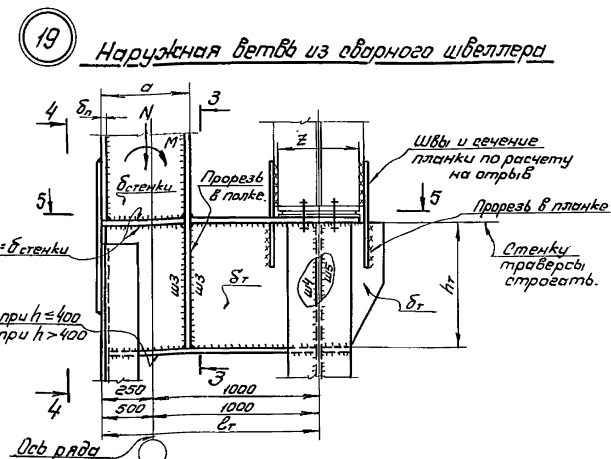
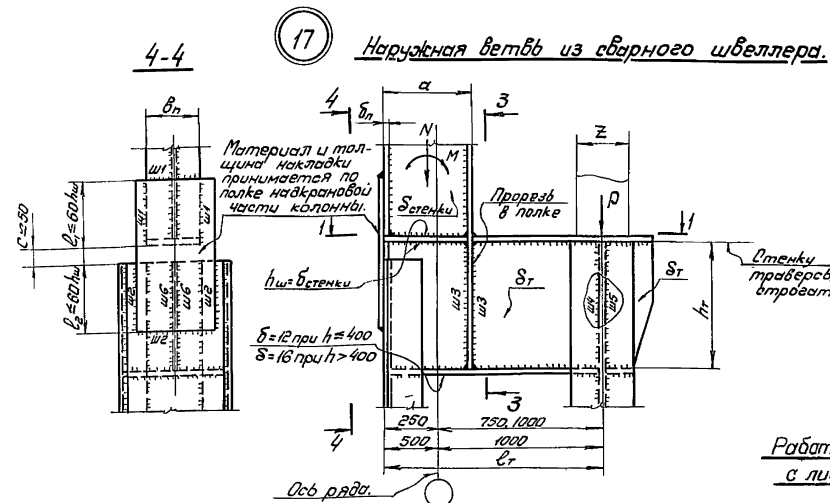
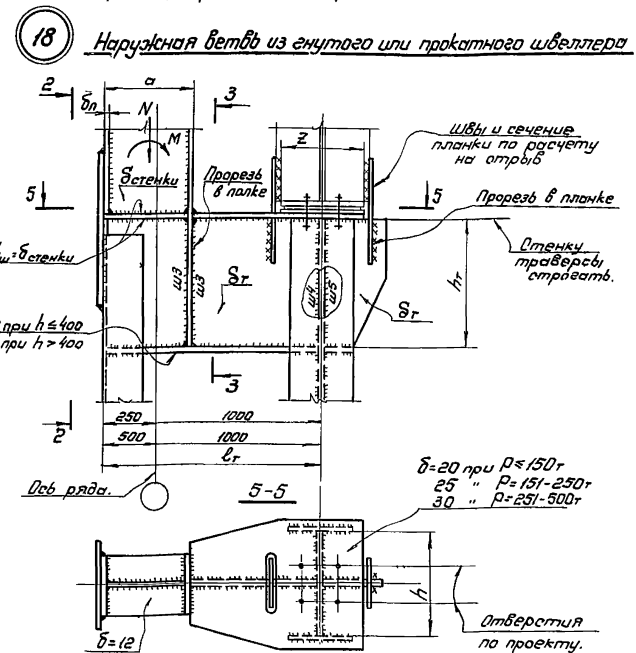
Материал плиток и анкерных болтов — сталь типа "Сталь 3"
 Марка стали для плиток и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.

ЦИМПРОЕКТ СТАЛЬ КОРРУЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ
 г. Москва
 Проектирование: М.С.Сидорова, В.А.Сидорова, А.В.Сидорова, А.В.Сидорова
 Конструирование: В.А.Сидорова, А.В.Сидорова, А.В.Сидорова
 Проверка: В.А.Сидорова, А.В.Сидорова, А.В.Сидорова
 Инженер: В.А.Сидорова, А.В.Сидорова, А.В.Сидорова
 Главный инженер: В.А.Сидорова, А.В.Сидорова, А.В.Сидорова

Для кранов грузоподъемностью $Q_{кр} = 10 \div 150т$ при разрезных подкрановых балках и $Q_{кр} = 10 \div 75т$ при неразрезных подкрановых балках



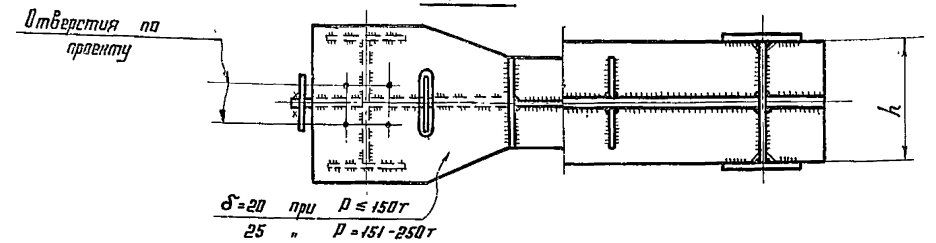
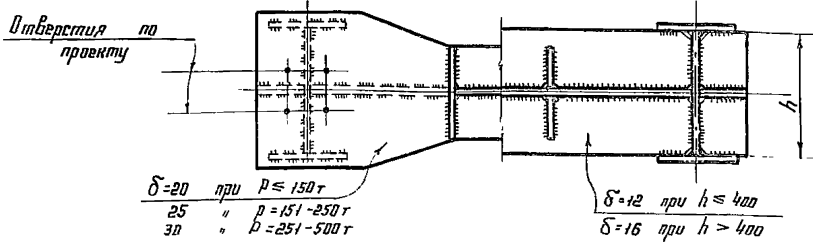
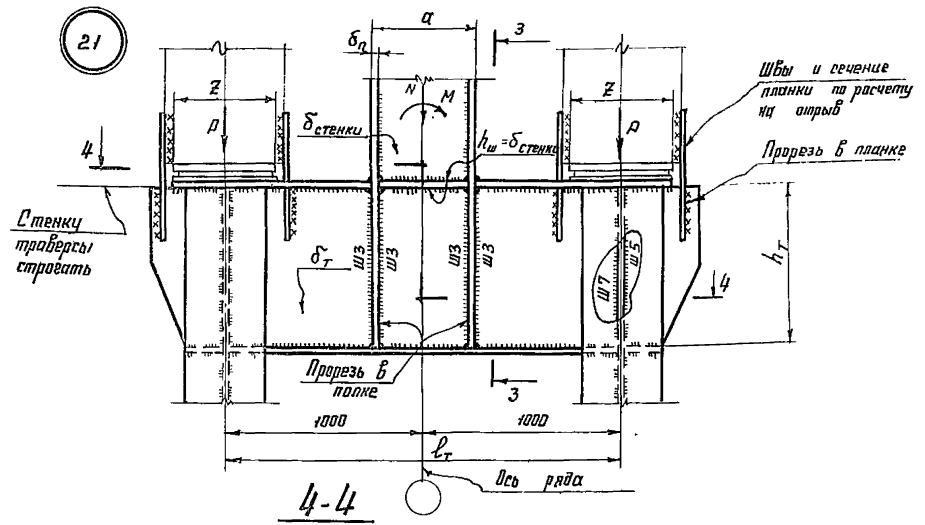
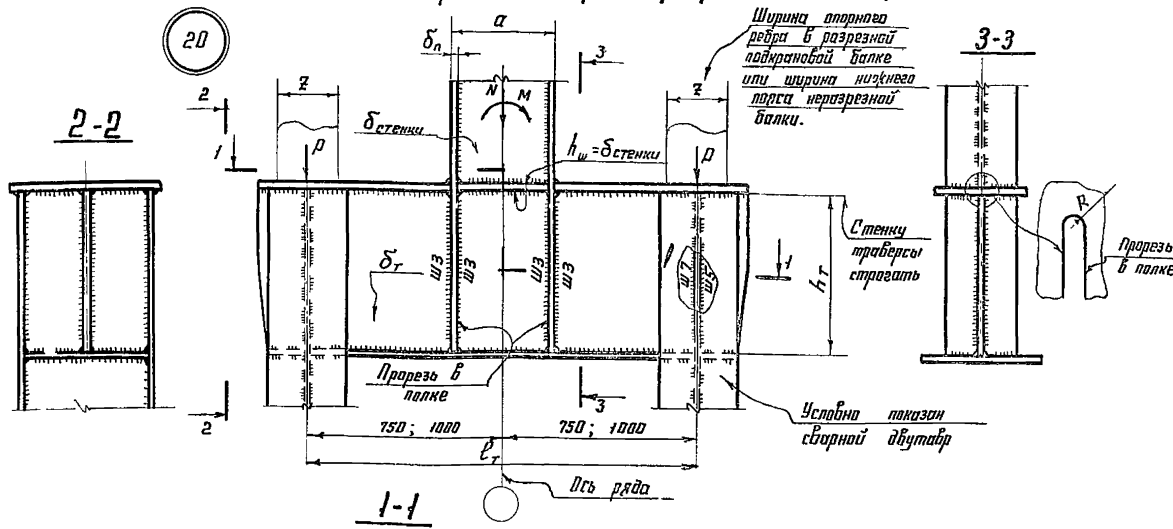
Для кранов грузоподъемностью $Q_{кр} = 100 \div 150т$ при неразрезных подкрановых балках



ТК 1970г.	Узлы 16-19 подкрановых траверс ступенчатых колонн.	Серия	1424-2
		Лист	32

для кранов грузоподъемностью $Q_{кр} = 10-150 т$ при разрезных подкрановых балках и $Q_{кр} = 10-75 т$ при неразрезных подкрановых балках

для кранов грузоподъемностью $Q_{кр} = 100-150 т$ при неразрезных подкрановых балках



$\delta = 20$ при $p \leq 150 т$
 25 " $p = 151-250 т$
 30 " $p = 251-500 т$

$\delta = 12$ при $h \leq 400$
 $\delta = 16$ при $h > 400$

$\delta = 20$ при $p \leq 150 т$
 25 " $p = 151-250 т$
 30 " $p = 251-500 т$

Таблица 1

Допускаемое давление подкрановых балок [P] в зависимости от толщины стенки траверсы δ_t и размера Z

Толщина стенки траверсы δ_t (мм)	Z									
	200	220	250	280	300	320	350	360	400	450
Сталь 3										
12	76	84	96	107	115	123	134	139	153	172
16	102	112	128	143	153	163	179	184	204	230
20	128	140	160	179	192	204	224	230	256	288
25	150	176	200	224	240	256	280	288	320	360
30	192	211	240	268	288	307	336	345	384	432
36	230	253	288	322	345	368	403	413	461	518
40	256	281	320	358	384	409	448	461	512	576
Сталь низколегированная										
12	103	113	129	144	154	165	180	185	206	232
16	137	151	172	193	206	220	240	247	275	309
20	172	189	215	240	258	275	301	309	344	387
25	210	231	262	294	315	336	367	378	420	472
30	252	277	315	353	378	403	441	453	504	567
36	288	316	360	404	431	460	504	520	576	648
40	320	352	400	448	480	511	560	576	640	720

Таблица 2

Сортамент и несущая способность стенки подкрановой траверсы

Сечение стенки траверсы	F	W	Сталь 3		Сталь низколегированная		
			$[M_{изз}]$	$[Q_{кр}]$	$[M_{изз}]$	$[Q_{кр}]$	
$h_t \times \delta_t$	см ²	см ³	тм	т	тм	т	
600	12	72	720	15,1	62	20,9	81
	16	96	960	20,1	83	27,8	108
800	12	96	1280	26,9	83	37,1	108
	16	128	1705	35,8	111	49,4	145
1000	20	160	2130	44,7	138	61,8	181
	16	160	2660	55,8	138	77,2	181
1200	20	200	3330	70,0	173	96,5	227
	25	250	4160	87,3	216	120,8	283
1400	16	192	3840	80,6	166	111,5	217
	20	240	4800	101	208	139	272
1600	25	300	6000	126	260	174	340
	30	360	7200	151	312	202	408
1800	20	280	6540	137	242	189	317
	25	350	8170	171	303	237	396
2000	30	420	9800	206	364	284	476
	36	504	11750	247	436	317	537
2200	40	560	13070	274	485	353	597

* При определении поперечной силы $Q_{кр}$ должна быть учтена часть давления подкрановых балок, равная 0,6 P.

Таблица 3

Формулы для расчета сварных швов

Швы	расчетное усилие	расчетная длина шва
Ш1	$\delta_n \cdot \delta_n \cdot R$	$2l_2 + b_n$
Ш2		$2l_2 + b_n$
Ш3		$4 \cdot 60 h_{шва}$
Ш4	(1) $\frac{N \cdot a}{2l_2} + \frac{M}{l_2}$	$2h_t$
	(2) $0,6 p$	$2 \cdot 60 h_{шва}$
Ш5	$0,6 p$	$2 \cdot 60 h_{шва}$
Ш6	$\frac{(N+M)}{a} \cdot \frac{(l_2-a)}{l_2}$	$2(h_t - c)$
Ш7	(1) $\frac{N}{2} + \frac{M}{l_2}$	$2h_t$
	(2) $0,6 p$	$2 \cdot 60 h_{шва}$

* R - расчетное сопротивление стали;
 ** Расчетным напряжением в шве является сумма напряжений от расчетных усилий (1) и (2).

Примечания:

- Узлы 16-21 заморажены на листах 1 и 2.
- На листах 32 и 33 условно показаны ветви колонн из сварных и стальных профилей. При проектировании профилей подкрановые траверсы решаются аналогично.
- После подбора сечения стенки траверсы по таблице 2, необходимо по таблице 1 проверить достаточность выбранной толщины стенки.
- Толщины неогорелых швов назначать в соответствии с таблицей 45* СН и П П-В. 3-62*.
- Материал стенки подкрановой траверсы - сталь типа "Сталь 3" или низколегированная, прочие неогорелые детали выполняются из стали типа "Сталь 3".
- Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.
- Тип электродов для сварки принимается по указаниям раздела VII пояснительной записки.

ЦИТАТИРОВАННЫЕ ИЛИ ПОСРЕДСТВОМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ ПОЛУЧЕННЫЕ ИЗДАНИЯ ИЛИ КОПИИ НЕ МОГУТ БЫТЬ РАССИДНЫМИ.

22

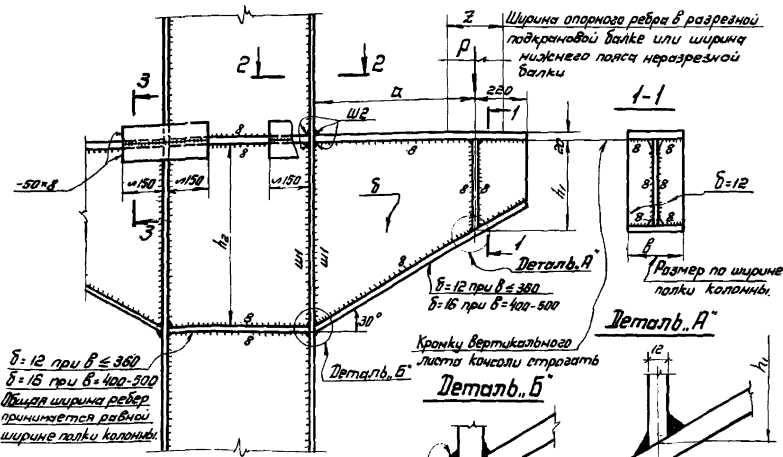


Таблица 1
Сортамент и несущая способность подкрановых консолей.

h ₁	δ	z	[P]	
			ММ	Т
450	12	200-400	59	
	16	200-400	78	
700	12	200	76	
		220	84	
		250-400	91	
	16	200	102	
		250-400	112	

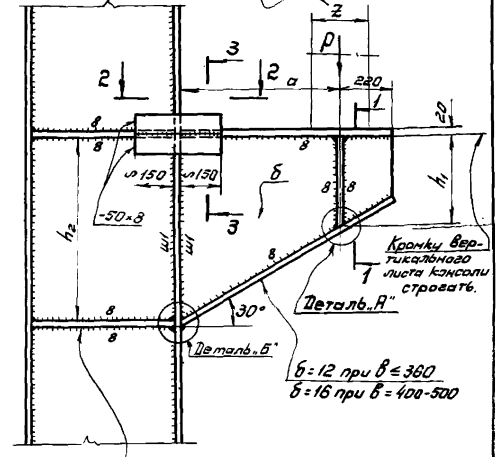
Таблица 2

Формулы для расчета сварных швов.

Швы	Расчетное усилие на 1 пог. см. одного шва.	Примечания
Ш1	$0,6P \cdot h_2$	1. Значения h_2 и δ принимается в см.
Ш2	$P \cdot a$	2. Толщину швов принимать не менее 3мм.

23

Ширина опорного ребра в разрезной подкрановой балке или ширина нижнего пояса неразрезной балки.

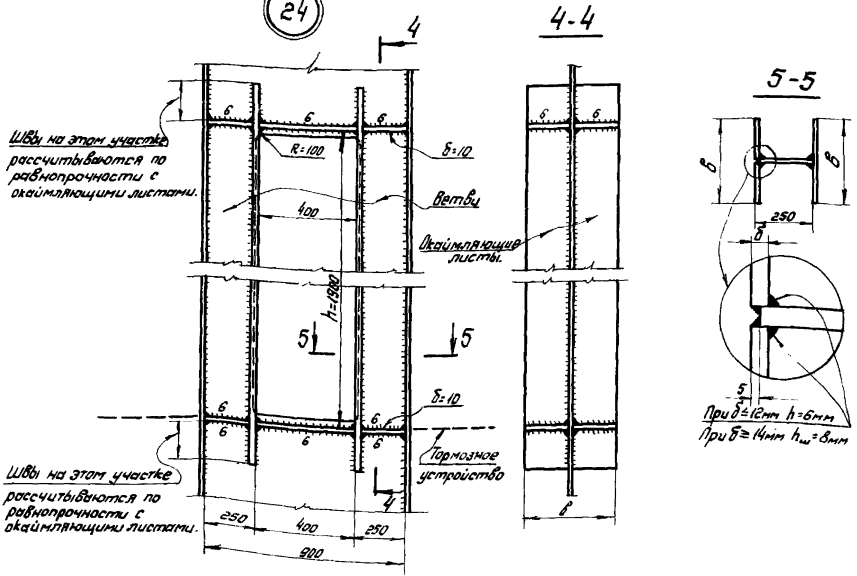


δ = 12 при b ≤ 360
δ = 16 при b = 400-500
Общая ширина ребер принимается равной ширине полки колонны

δ = 12 при b ≤ 360
δ = 16 при b = 400-500
Общая ширина ребер принимается равной ширине полки колонны

КОНСТРУКЦИЯ
г. МОСКВА

24



Швы на этом участке рассчитываются по равнопрочности с окантовочными листами.

Швы на этом участке рассчитываются по равнопрочности с окантовочными листами.

Указание:

Толщину окантовочного листа рекомендуется принимать равной толщине полки колонны с последующей проверкой сечения ветви на прочность, на устойчивость в плоскости стенки и по скалывающим напряжениям в стенке.

При этом усилия в ветви определяются по формулам:

нормальное усилие $N\delta = \frac{N}{2} + \frac{M}{a}$

поперечная сила $Q\delta = 0,5Q$

изгибающий момент $M\delta = 0,25Q \cdot h$

где: N - нормальное усилие в колонне;
M - изгибающий момент в колонне;
Q - поперечная сила в колонне;
a - расстояние между центрами тяжести ветвей;
h - высота проема в стенке колонны (1,9н)

Примечания:

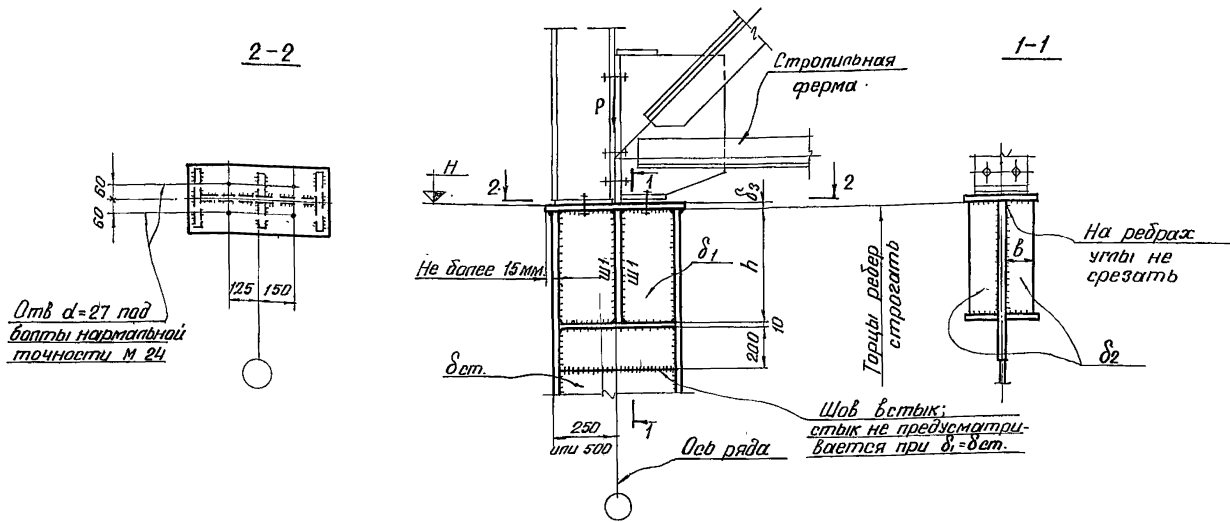
- Узлы 22, 23 замечены на листах 1 и 2; узел 24 - на листе 2.
 - Материал деталей - сталь типа Сталь 3, за исключением окантовочных листов проема в стенке колонны, для которых принимается тип стали сечения колонны.
 - Тип электродов для сварки принимается по указаниям раздела V пояснительной записки.
- Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела VIII пояснительной записки.

ТК
1970г

Узлы 22 и 23 подкрановых консолей и узел 24 проема в стенке колонны.

Серия
1.424-2
Лист
34

25



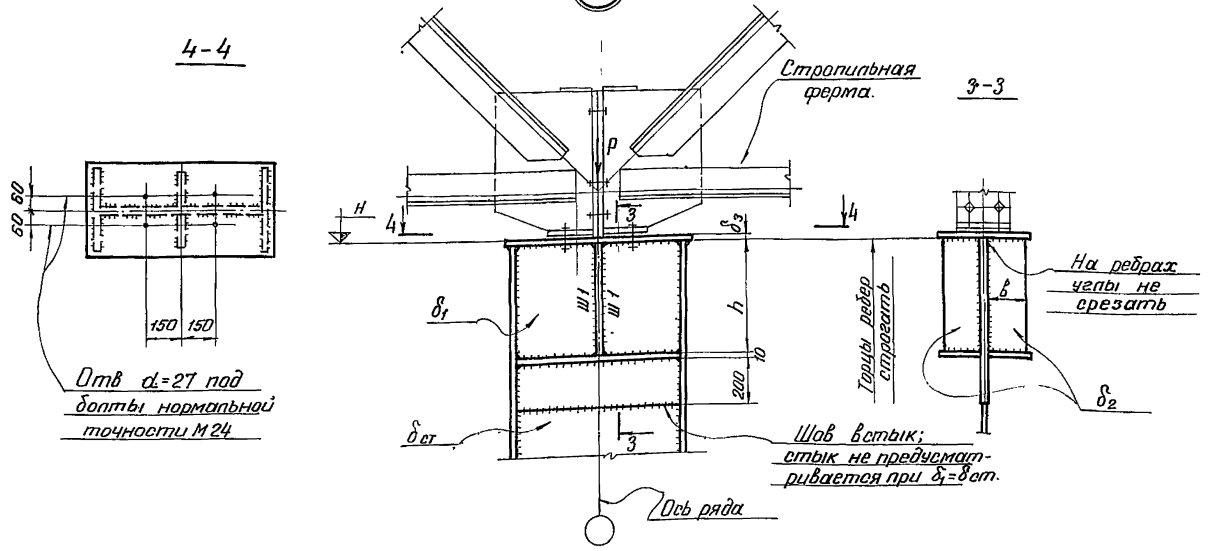
Размеры деталей в зависимости от P

P	h	δ ₁	δ ₂	δ ₃	δ	Толщина шва Ш1
70-80	500	8	20	20	120	8
81-100	500	8	20	20	140	8
101-125	500	10	25	20	140	8
126-160	500	14	25	20	160	8
161-200	500	16	30	25	160	10
201-300	750	16	36	30	200	12

Примечания:

1. Узлы 25 и 26 замаркированы на листах 1 и 2.
2. Толщины всех неоговоренных швов принимаются по таблице 45* СНиП II-V.3-62*, но не менее 8 мм
3. Материал деталей - сталь типа «Сталь 3». Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки
4. Тип электродов для сварки принимается по указаниям раздела VII пояснительной записки.

26



Конструкция г. Москва
 Проектирование: И. С. Сидорова, И. В. Сидорова, И. В. Сидорова
 Проверка: И. В. Сидорова, И. В. Сидорова
 Исполнение: И. В. Сидорова, И. В. Сидорова

I. Таблицы несущей способности наклонных связей

Схема связей типа 1

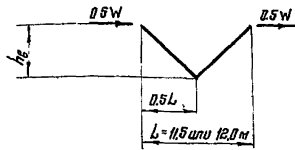


Таблица 1

Сечение		F	i _α	h _n в метрах												
Эскиз	Состав			3.0		3.5		4.0		4.5		5.0		5.5		6.0
		[W]	N	[W]	N	[W]	N	[W]	N	[W]	N	[W]	N	[W]	N	
	2 L 110*7	30.4	3.40	22.4	12.3	20.5	11.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2 L 110*8	34.4	3.39	25.0	14.0	22.4	13.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2 L 125*8	39.4	3.87	32.2	20.8	32.8	19.0	24.8	17.9	28.8	18.7	23.9	15.4	—	—	—
	2 L 125*9	44.0	3.86	41.5	23.2	36.9	21.2	33.7	20.2	30.0	18.6	26.8	17.3	—	—	—
	2 L 140*9	49.4	4.34	48.5	31.6	52.0	30.0	42.0	28.2	42.3	26.3	36.9	23.8	32.8	22.2	29.5
	2 L 140*10	54.6	4.33	52.5	35.0	57.8	33.2	52.0	37.2	46.3	27.5	40.8	26.3	36.7	25.2	32.4
	2 L 140*12	65.0	4.31	74.4	41.6	68.0	33.1	61.0	36.7	54.5	33.8	47.7	30.8	42.8	28.9	38.0

Схема связей типа 2

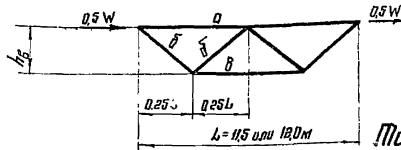


Таблица 2

Элемент	Сечение		F	i _α	h _n в метрах			
	Эскиз	Состав			2.5		3.0	
[W]			N	[W]	N	[W]	N	
a		2 L 100*6.5	25.8	3.09	43.6	10.9	43.6	10.9
		2 L 70*4.5	12.40	2.16	19.2	5.9	14.4	5.1
б		2 L 75*5	14.78	2.31	25.0	8.1	19.5	6.9
		2 L 80*5.5	17.26	2.47	33.0	10.7	28.0	9.2
в		2 L 90*6	21.20	2.78	49.3	16.0	39.0	13.8
		2 L 75*5	7.39	—	конструктивно			

Условные обозначения к таблицам 1 и 2

[W] - допустимая нагрузка
N - соответствующее усилие в элементе (±)

II. Сортаменты элементов решетчатых ветвей двуплоскостных подкрановых связей

Схема решетки типа А

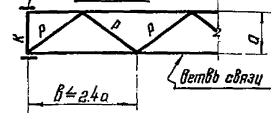


Схема решетки типа Б



Таблица 3

Сечение ветвей связи	Эскиз	Состав	a в метрах			
			0.9	1.5	2.0	
			Сечения элементов решетки			
			p	c	h	
	y	110*70*6.5	L 56*4	L 63*4	L 80*6.5	L 56*4
		125*80*7				
		140*90*8				
		160*100*9				
		180*110*10				
		180*110*12				
		200*125*12				
		200*125*14				
200*125*16						

Примечание к таблице 3

Выбор типа схемы решетки определяется по таблице 4 в зависимости от допускаемого размера [δ]

II. Таблицы несущей способности подкрановых связей

Связи одноплоскостные

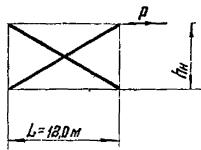


Таблица 3

Эскиз	Сечение	F	i _α	i _y	[h _n]
					М
	2 L 160*10	62.8	4.96	8.84	6.5
	2 L 180*11	77.6	5.60	7.67	9.5
	2 L 180*12	84.4	5.58	7.69	9.8
	2 L 200*12	94.2	6.22	8.49	12.0
	2 L 200*14	109.2	6.20	8.53	12.1
	2 L 220*14	120.8	6.83	9.31	14.2
	2 L 220*16	137.2	6.81	9.35	14.3
	2 L 250*16	156.8	7.76	10.55	17.4

Связи двуплоскостные

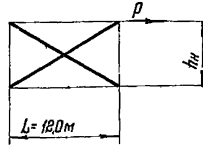


Таблица 4

Эскиз	Сечение ветви	F	i _α	i _y	[h _n]	[N]	[δ]
					Т	Т	М
	2 L 110*70*6.5	11.4	3.53	1.53	7.4	23.9	3.06
	2 L 125*80*7	14.1	4.01	1.76	10.6	29.6	3.52
	2 L 140*90*8	18.0	4.49	1.98	13.0	37.8	3.86
	2 L 160*100*9	22.9	5.15	2.20	16.7	48.0	4.40
	2 L 180*110*10	28.3	5.80	2.42	18.0	58.5	4.84
	2 L 180*110*12	33.7	5.77	2.40	18.0	70.8	4.80
	2 L 200*125*12	37.9	6.43	2.74	18.0	79.5	5.48
	2 L 200*125*14	43.9	6.41	2.73	18.0	92.0	5.16
	2 L 200*125*16	49.8	6.38	2.72	18.0	104.5	5.44

[h_n] - предельно допустимая высота связи;
[N] - допускаемое усилие растяжения в одной ветви связи;
[δ] - допускаемое расстояние между узлами решетки, соединяющей ветви связи.

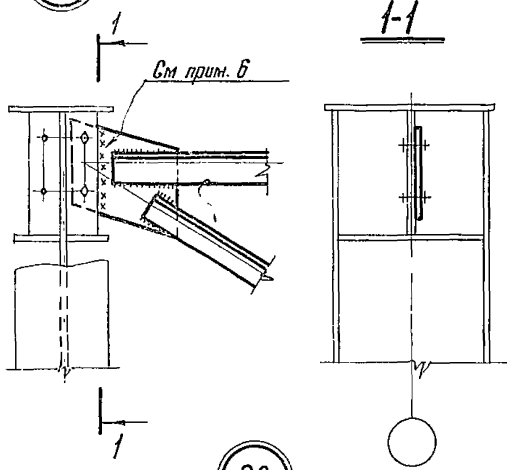
Примечания:

- Материал элементов связей - сталь, типа «Ст. 163». Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.
- Подкрановые связи рассчитаны по растяжению одной диагонали (условно принято, что вторая диагональ выключается из работы).
- Элементы решетки, соединяющей ветви двуплоскостных связей, крепить на усилии ст.

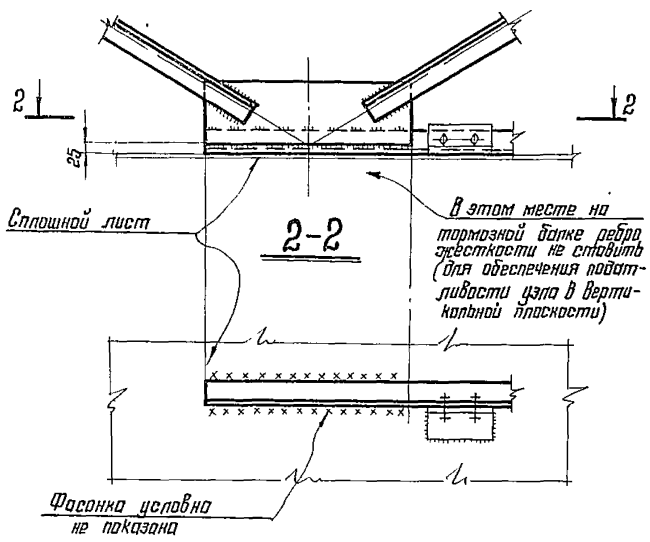
Примечание к таблице 3
Сечения связей приняты в зависимости от высоты h_n, из условия предельной жесткости 200. Прикрепление связи производится по фактическому усилию в диагонали (см примечание 2)

ТК 1970г.	Сортамент и несущая способность связей по колоннам.	Сери 1.484-2
		Впуск Лист 2 36

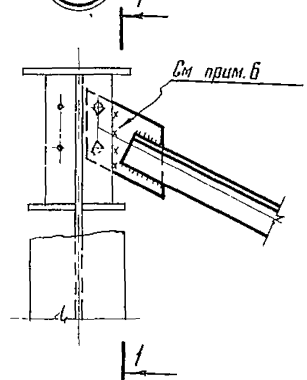
(27)



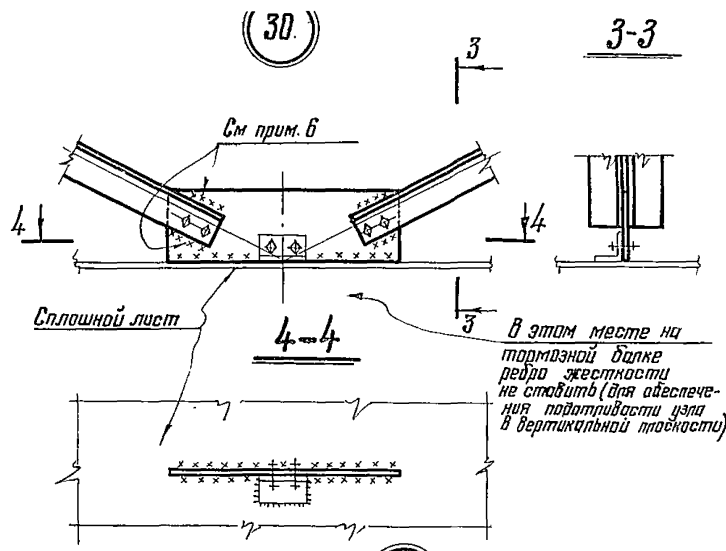
(28)



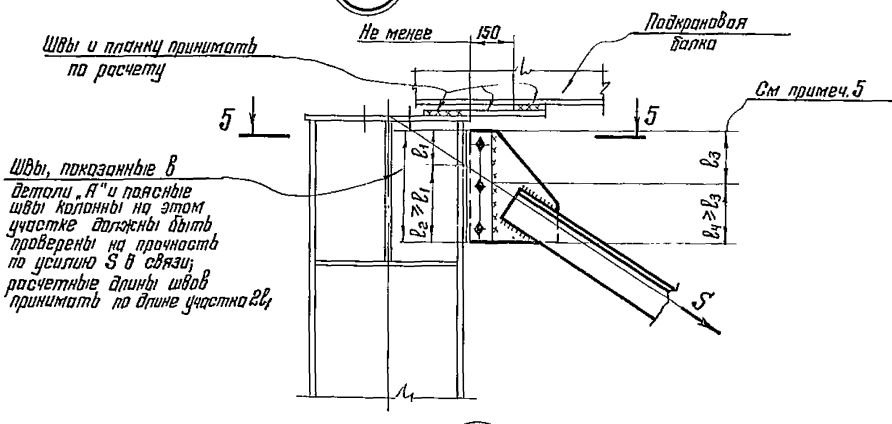
(29)



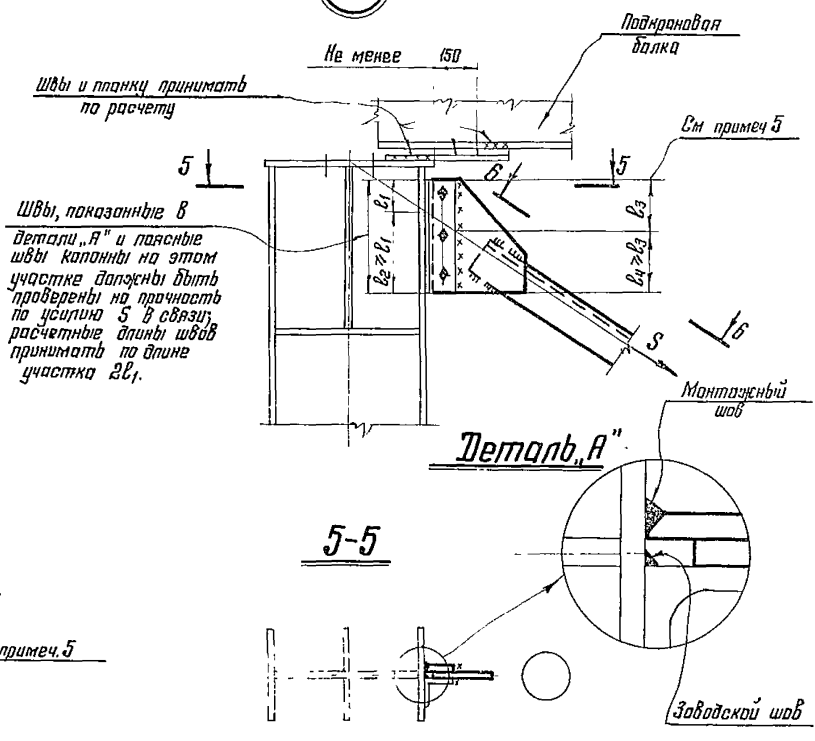
(30)



(31)

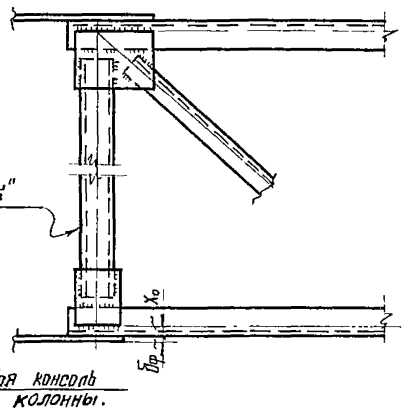


(33)

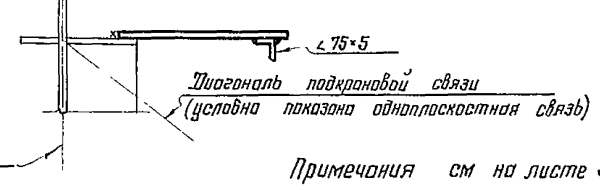


5-5

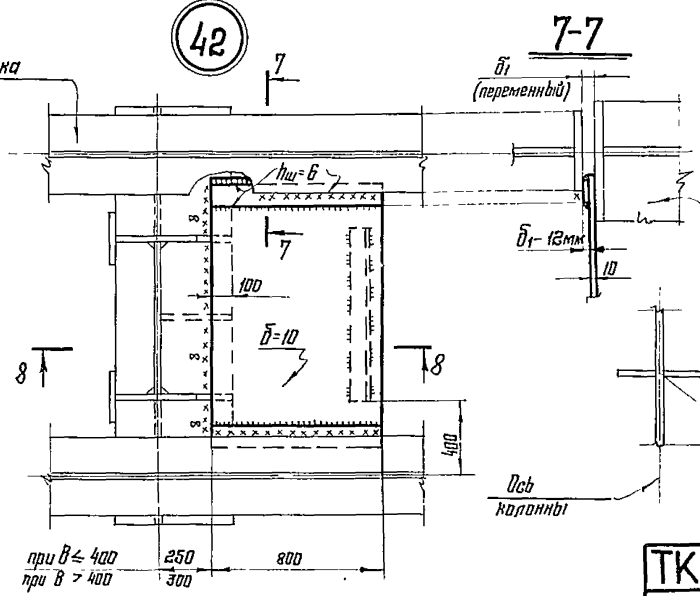
6-6



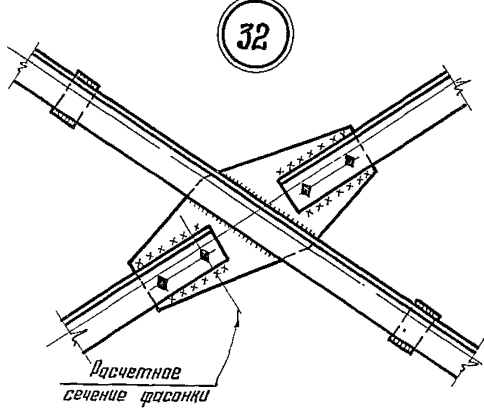
8-8



(42)



(32)



Исполнитель: [Blank]

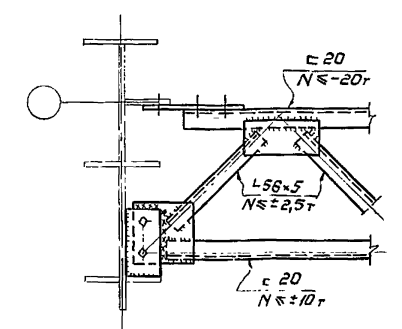
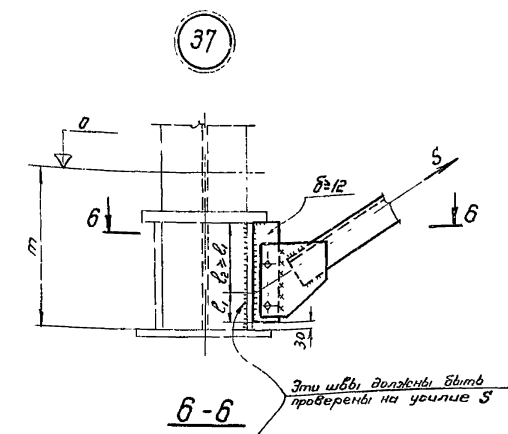
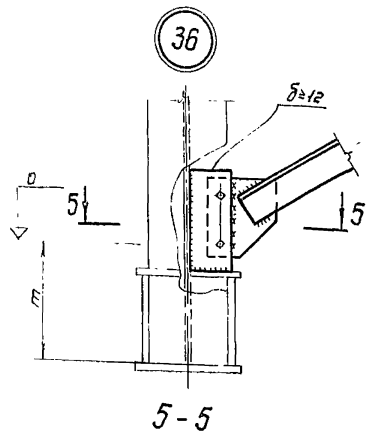
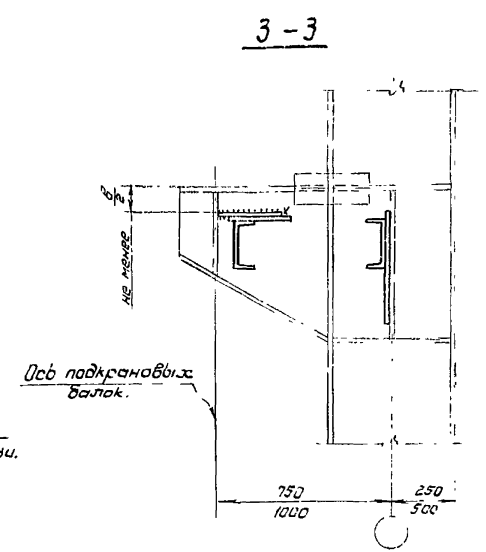
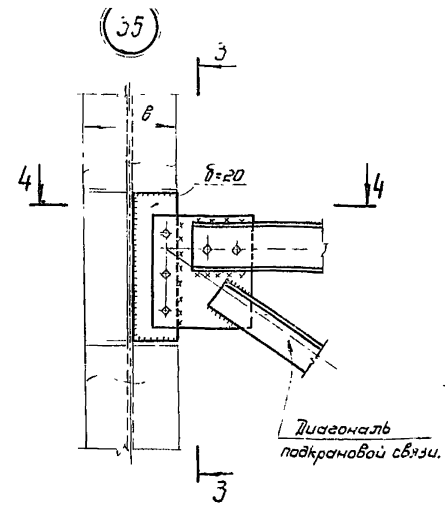
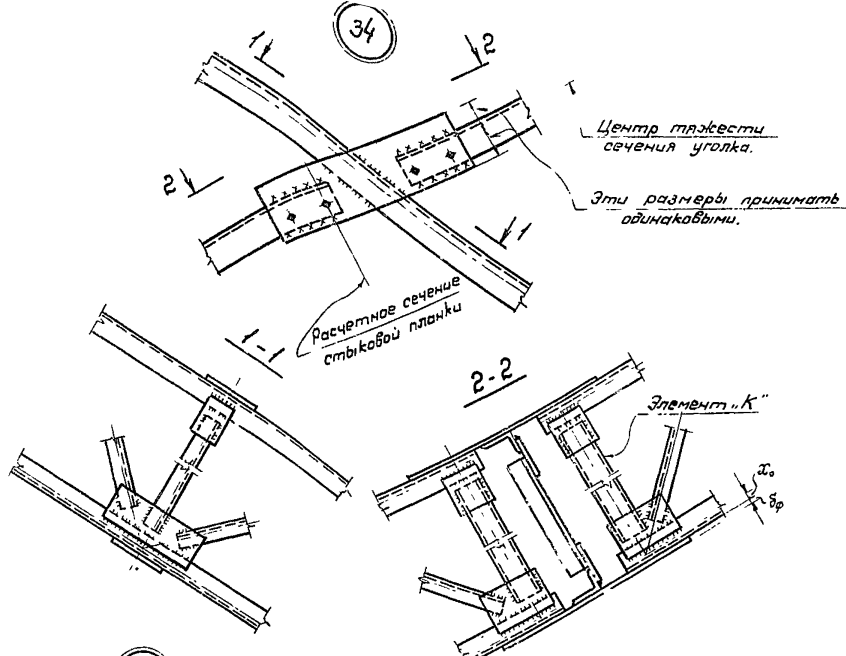
Проверил: [Blank]

Утвердил: [Blank]

Инженер-конструктор: [Blank]

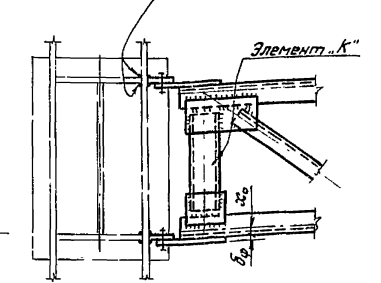
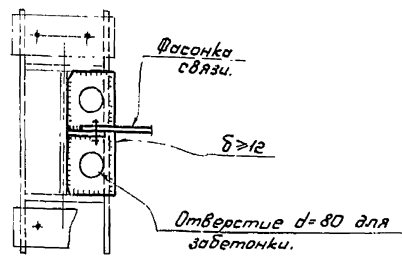
Масштаб: [Blank]

Г. Москва



Примечания:

1. Схемы связей и маркировка узлов на листах 3 и 4.
2. Узлы 31 и 33 даны применительно к ветвям из сварных двутавров; при прокатных двутаврах решение аналогично.
3. Толщину узловых фасонки принимать не менее 8 мм.
4. Все болты нормальной точности М20.
5. Размеры сварных швов, прикрепляющих связи, принимаются по расчету. При расчете швов для узлов 31, 33 и 37 расчетную длину каждого вертикального шва принимать равной соответственно $2l_1$ и $2l_3$ (обозначения на узлах). Эти швы рассчитываются на усилие S в диагонали связи.
6. Обговоренные в узлах 27, 29 и 30 монтажные швы предусматриваются, если число изображенных болтов недостаточно по усилию (в зданиях с тяжёлым режимом работы швы предусматриваются независимо от усилия). При этом болты в соединении остаются.
7. Материал деталей - сталь типа "Сталь 3". Марка стали и условия её поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.
8. Тип электродов для сварки принимается по указаниям раздела VI пояснительной записки.



9. Размеры фасонки и сварных швов, прикрепляющих элемент "К", должны быть рассчитаны на узловый момент $M = S(x_0 + 0.5 \delta_\phi)$, где: S - расчетное усилие в ветви связи; x_0 и δ_ϕ - размеры, обозначенные в узлах 33, 34 и 37.

ТК 1970	Узлы 34 ÷ 37 связей по колоннам.	Версия	1424-2
		Лист	38
		Лист	38

Маркировка узлов на схемах колонн

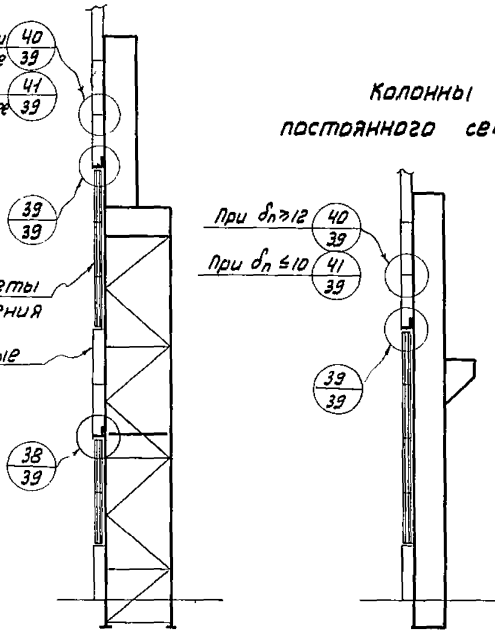
Колонны ступенчатые

При толщине полки 40
колонны 12мм и более 39
При толщине полки 41
колонны 10мм и менее 39

Колонны
постоянного сечения

При $d_n \geq 12$ 40
39
При $d_n \leq 10$ 41
39

Переплеты остекления
Стеновые панели



Вид А

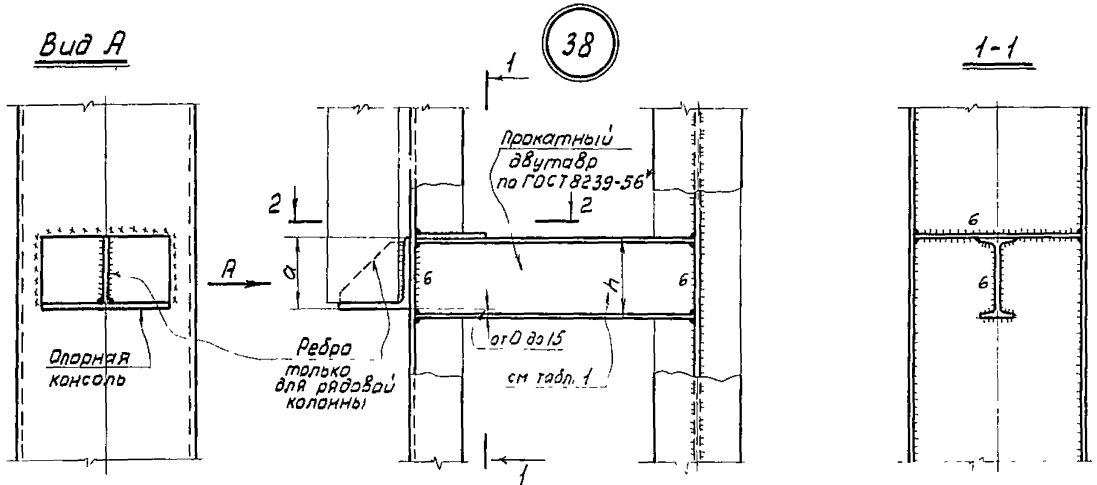
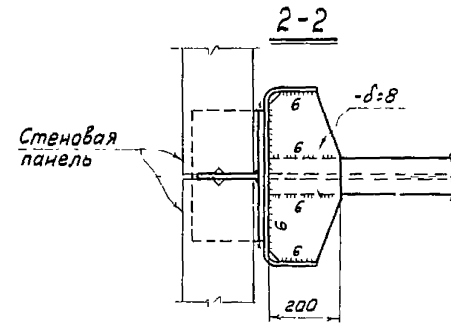


Таблица 1

Значения h
в зависимости от высоты
"а" опорной консоли
(см. узел 38)

a	h
250	240
220	220
200	200
125	140

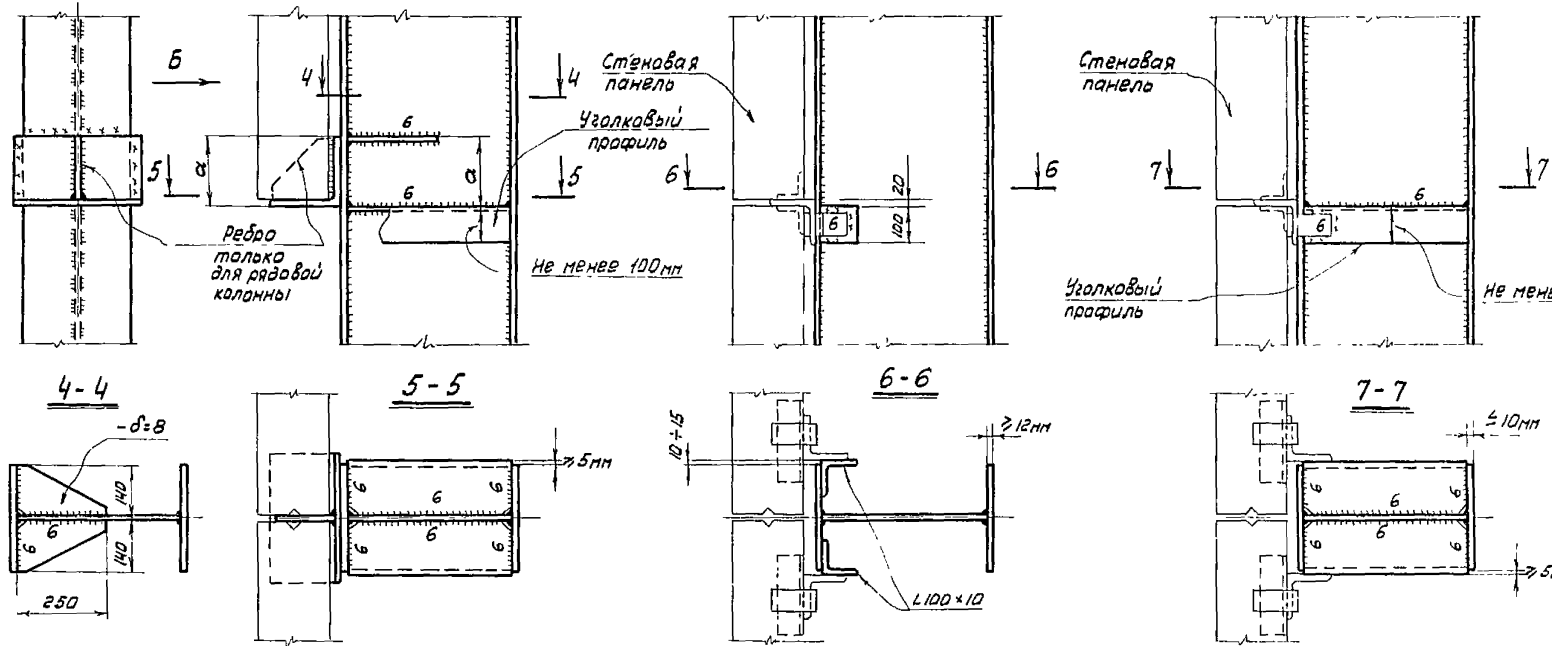


Вид Б

39

40

41



Примечания:

- 1 Опорные консоли под стеновые панели и другие детали, крепления панелей принимать по серии СТ-02-31. Исключения составляют опорные консоли к колоннам с наружной ветвью из гнутого швеллера с высотой стенки 400 и прокатного швеллера №36. Длина этих консолей принимается равной 340мм.
- 2 Переплеты остекления и детали их крепления в узлах условно не показаны.
- 3 Узлы показаны применительно к рядовым колоннам. Для колонн у торцов здания и у поперечных температурных швов конструктивные решения узлов аналогичны.
- 4 Узел 38 показан применительно к сечению наружной ветви колонны из гнутого швеллера. При ветвях из прокатного или сварного швеллера конструктивное решение узла выполняется аналогично.
- 5 Все неговоренные сварные швы на деталях узла принимать толщиной 8мм.
- 6 Материал деталей - сталь типа "Сталь 3". Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.
- 7 Тип электродов для сварки принимается по указаниям раздела VI пояснительной записки.

МОСКВА
СТРОИТЕЛЬНАЯ
КОНСТРУКЦИЯ
Институт
Архитектуры
и Строительной
Механики
и Инженерной
Гражданской
Строительной
Архитектуры

Пример пользования выпуском

1. Требуется спроектировать колонны для одноэтажного производственного отапливаемого здания со следующими параметрами:

- высота здания (номинальная отметка низа отропильных конструкций) 18 м;
- ширина здания 2 пролета по 24 м;
- длина здания 120 м;
- шаг колонн (по крайним и среднему рядам) 12 м;
- покрытие - плоское, бескарнизное, с рваной утепленной кровлей по стальному профилированному настилу;
- стены - навесные, панельные.

Здание должно располагаться в III^м снеговом и II^м ветровом районах. Здание должно быть оборудовано мостовыми кранами грузоподъемностью 50 т, среднего режима работы, по 3 крана в каждом пролете.

Вдоль надкрановых путей должны быть предусмотрены проходы. Надкрановые дорожки принимаются разрезными, высотой 1650 мм (по выпуску I/67 серии К9-01-57).

2. По данным таблицы 1 на листе 2 настоящего выпуска устанавливаются основные размеры колонн (обозначения размеров см. тоже на листе 2):
 $H = 18 \text{ м}$; $e = 500 \text{ мм}$; $K = 1000 \text{ мм}$; $d = 650 \text{ мм}$; $e = 320 \text{ мм}$; $h = 540 \text{ мм}$.

Примечания:

а) высоту сечения надкрановой части колонны в целях уменьшения её веса рекомендуется принимать максимально возможной. Поэтому, исходя из табличного значения $d_{\text{max}} = 700 \text{ мм}$, размер „d“ устанавливается применительно к высоте стенки сварного двутавра $h = 630 \text{ мм}$ (см. момент сварных двутавров на листе 5^{*)});

б) размер „e“ принят в соответствии с примечанием 1 на листе 2;

в) размер „т“ будет определен ниже, после установления размеров баз колонн.

Предварительно, для расчета рамы, он принимается равным 900 мм (см. таблицу 1 на листе 2).

3. На основе принятых выше основных размеров колонн устанавливаются необходимые размеры для расчетной схемы двухпролетной рамы (со стойками, защемленными внизу и шарнирно соединенными вверху с ригелем рамы), задаются предварительные соотношения между моментами инерции стержней рамы и производится её статический расчет.

Допустим, что в результате этого расчета, получены приведенные ниже в таблице данные, необходимые для выбора основных сечений колонн:

Таблица 1

Ряд колонн	Часть колонны	Расчетные усилия *)			Расчетные длины в плоскости жесткости рамы	
		N (т)	Mx (тм)	Qx (т)	в плоскости жесткости рамы	в плоскости жесткости рамы
крайний	надкрановая	65	33	8,2	9,55	5,4
	подкрановая	225 262	+83 **) -115 **)	11,3	—	13,5
средний	надкрановая	80	82	16,5	10,9	5,4
	подкрановая	241 401	142 117	16,5	—	13,5

*) Получены на основе возможных комбинаций расчетных нагрузок.

**) Для колонн крайнего ряда положительный момент вызывает сжатие наружной ветви колонны, отрицательный - надкрановой ветви.

***) Расчетная длина подкрановой части ступенчатой колонны в плоскости рамы для подбора сечения ветвей не используется.

4. Подбираем сечение надкрановой части колонны крайнего ряда.

а) Данные: $N = 65 \text{ т}$; $e = \frac{M_x}{N} = \frac{33}{65} \approx 0,5 \text{ м} = 50 \text{ см}$; $e_x = 9,55 \text{ м}$; $e_y = 5,4 \text{ м}$.

б) Для подбора сечения из стали 3 пользуемся таблицей несущей способности сварных двутавров с высотой стенки до 710 мм на листе 13.

В колонке таблицы для $e = 50 \text{ см}$, в графе $e_x = 10$ находим ближайшее большее усилие (72т) на строке с сечением 63-1 (см. графу таблицы „№ сечения“).

В графе $e_y = 5,5$ этой же колонки находим ближайшее большее усилие (73т) на строке с сечением 63-3. Это сечение при $e_x = 10$ допускает усилие 89 т, следовательно, оно и является искомым.

Состав этого сечения: 1- 630 × 8
2- 230 × 12

Площадь этого сечения $F = 118 \text{ см}^2$

в) Для подбора сечения из низколегированной стали пользуемся таблицей на листе 15.

В результате подбора, приведенного в той же последовательности, как в приведенном выше подборе сечения из стали 3, получаем сечение 63-1.

Состав этого сечения: 1- 630 × 8
2- 250 × 10

Площадь этого сечения $F = 100 \text{ см}^2$.

Исходя из того, что применение стали 14Г2 становится экономически более целесообразным по сравнению со сталью ВСт.3кп2, если отношение площади сечения сварного двутавра из ВСт.3кп2 ($F_{\text{ст.3}}$) к площади сечения сварного двутавра из 14Г2 ($F_{\text{нп}}$) более 1,12, принимаем сечение 63-1 из стали 14Г2 ($\frac{F_{\text{ст.3}}}{F_{\text{нп}}} = \frac{118}{100} = 1,18 > 1,12$).

*) Здесь и далее указаны номера листов настоящего выпуска.

ТК	Пример пользования выпуском	Серия
1970		1424-2
		Выпуск
		2

5. Подбираем сечение подкрановой ветви колонны крайнего ряда.
 а) По расчетным усилиям в подкрановой части колонны, представленным выше в таблице 1, определяем максимальные сжимающие усилия в ветви:

$$N_B = \frac{N}{2} + \frac{M_x}{1,5} = \frac{262}{2} + \frac{115}{1,5} = 208 \text{ т.}$$

Примечание: число 1,5 в знаменателе показывает расстояние между ветвями колонны в метрах (вместо него центр тяжести наружной ветви от ее грани в данном примере пренебрегаем).

б) Определяем расчетную длину ветви из плоскости рамы:

$$l_x = H + m - h = 18,0 + 0,9 - 5,4 = 13,5 \text{ м.}$$

в) В качестве первого варианта подбираем сечение ветви из прокатного двутавра, пользуясь таблицей несущей способности на листе 12.

В колонке таблицы для $l_x = 15$ (ближайшее большее табличное значение l_x к нашей фактической расчетной длине 13,5 м) находим ближайшее табличное число, больше нашего расчетного усилия $N_B = 208 \text{ т.}$

при стали 3 — на строке с сечением I 60 ($[N] = 232 \text{ т.}$);

" " ИЛ — " " " " — I 55 ($[N] = 235 \text{ т.}$);

Примечание: Рассмотрение данных таблицы показывает, что интерполяция приведенных в таблице значений несущей способности для $l_x = 13$ и $l_x = 15$, разрешаемая примечанием 3 на листе 12, в данном случае не приводит к уменьшению полученных выше профилей.

Площадь сечения двутавра № 60 равна 132 см²,

" " " " " " № 55 " 114 см².

Исходя из того, что применение стали 14Г2 становится экономически более целесообразным по сравнению со сталью ВСт.3кп 2, если отношение площади сечения прокатного двутавра из ВСт.3кп 2 ($F_{ст.3}$) к площади сечения прокатного двутавра из 14Г2 ($F_{14Г2}$) более 1,09, принимаем для первого варианта двутавр № 55 из стали 14Г2 ($\frac{F_{ст.3}}{F_{14Г2}} = \frac{132}{114} = 1,16 > 1,09$)

г) в качестве второго варианта подбираем сечение ветви из сварного двутавра, пользуясь таблицей несущей способности на листе 9.

В результате подбора, проведенного в той же последовательности, как в приведенном выше подборе сечения ветви из прокатного двутавра, но используя интерполяцию табличных значений несущей способности сечений при $l_x = 13$ и $l_x = 15$ для нашей расчетной длины $l_x = 13,5$, получаем:

при стали 3 — сечение № 50-12 ($[N] = 211 - \frac{(211-199)(13,5-13)}{15-13} = 208 \text{ т.}$);

при стали ИЛ — сечение № 50-10 ($[N] = 220 - \frac{(220-199)(13,5-13)}{15-13} = 215 \text{ т.}$).

Состав сечения № 50-12: $\left. \begin{matrix} 1-500 \times 12 \\ 2-250 \times 12 \end{matrix} \right\} F=120 \text{ см}^2$

Исходя из указанного выше (см. п.4) критерия экономической целесообразности применения стали 14Г2 (по сравнению со сталью ВСт.3кп 2), принимаем для второго варианта сечение № 50-10 из 14Г2, поскольку $\frac{F_{ст.3}}{F_{14Г2}} = \frac{132}{114} = 1,15 > 1,12$.

д) Исходя из того, что применение прокатных двутавров становится экономически более целесообразным по сравнению со сварными двутаврами, выполняемыми из толстолистовой стали, если отношение площади сечения прокатного двутавра ($F_{пр}$) к площади сечения сварного двутавра ($F_{св}$) не превышает 1,30, из рассмотренных вариантов окончательно принимаем прокатный двутавр № 55 из стали 14Г2, поскольку $\frac{F_{пр}}{F_{св}} = \frac{114}{104} = 1,10 < 1,30$

Примечание: Если при проектировании колонны известно, что сварные двутавры могут быть изготовлены из широкополосной (универсальной) стали, то в качестве критерия для сопоставления прокатного и сварного двутавра следует принимать предельное отношение $\frac{F_{пр}}{F_{св}} \leq 1,15$

6. Подбираем сечение наружной ветви подкрановой части колонны крайнего ряда.

а) По расчетным усилиям в подкрановой части колонны, представленным выше в таблице 1, определяем максимальные сжимающие усилия в ветви:

$$N_B = \frac{N}{2} + \frac{M_x}{1,5} = \frac{225}{2} + \frac{83}{1,5} = 163 \text{ т.}$$

б) Расчетную длину ветви из плоскости рамы принимаем такой же, как для подкрановой ветви, т.е. $l_x = 13,5 \text{ м.}$

в) Принятый для подкрановой ветви прокатный двутавр № 55 предопределяет соответствующую высоту сечения наружной ветви колонны (550 мм).

Из представленных в выпуске для такой высоты двух типов сечений швеллеров, гнутого и составного, экономически целесообразней принять гнутый швеллер, поэтому пользуемся таблицей несущей способности гнутых швеллеров на листе 10.

В результате подбора, проведенного аналогично подбору сечения подкрановой ветви, и имея в виду применение гнутого швеллера высотой 550 мм, принимаем сечение № 55-1 из стали 3 (поскольку это наименьший профиль нужной нам

ЦНИИЖБ ЦИЛАО
 КОНСТРУКЦИЯ
 г. Москва

высоты сечения, применение низколегированной стали становится нецелесообразным).

Примечание: Применение швеллеров составного сечения допускается только в том случае, если при проектировании известно, что на заводе-изготовителе отсутствует необходимое для гнутья оборудование (прессы соответствующей мощности).

7. Выбор сечений надкрановой части и ветвей подкрановой части колонны среднего ряда производится по аналогии с приведенным выше подбором сечений для колонны крайнего ряда.

Следует только иметь в виду, что в данном примере должны быть предусмотрены проходы вдоль подкрановых путей и, в соответствии с примечанием 1 на листе 2, для надкрановой части колонны среднего ряда следует подбирать сварной двутавр с высотой стенки 300 мм.

8. По окончании подбора основных сечений колонн крайнего и среднего рядов необходимо сопоставить полученные соотношения между моментами инерции сечений отдельных участков колонн (надкрановых и подкрановых) с заданными для расчета рамы.

Расхождения между предварительными заданными и окончательными соотношениями не должны превышать 30% для любых двух участков колонн, как в пределах каждой колонны, так и между участками разных колонн.

9. Схему решетки подкрановой части колонны крайнего ряда и сечения элементов решетки устанавливаем по данным листа 23.

а) В соответствии с таблицей несущей способности прокатных двутавров на листе 12 устанавливаем, что расстояние между узлами решетки на подкрановой ветви не должно превышать 2м (см. в упомянутой таблице значение $[L_x]$ в колонке для $\chi_x = 13$ на строке сечения I 55, а также примечание 3 на листе 12).

По примечанию 2 на листе 10 расстояние между узлами решетки на наружной ветви колонны должно быть не более 1,5м.

На основании этих данных принимаем показанную на листе 23 треугольную схему решетки со стойками «С» и расстоянием между узлами решетки не более 1,5 м.

б) В соответствии с примечанием 6 на листе 23, для определения расчетного усилия в раскосах решетки, устанавливаем расчетное значение поперечной силы в колонне:

- по статическому расчету рамы $Q = 11,3 т$;
 - условная поперечная сила $Q_{усл} = 20 \cdot 102 + 40 \cdot 114 = 6600 кг \approx 6 т$;
- следовательно, расчетное значение поперечной силы равно $\pm 11,3 т$.

Исходя из угла наклона раскосов решетки $\alpha = 45^\circ$ получаем, что усилие в раскосе решетки $N = \pm 11,3 \cdot 1,41 \approx \pm 16 т$.

Так как решетка двухпоясчатая, то в одном уголке раскоса «Д» усилие равно $\pm 8 т$.

По таблице 1 на листе 23, в колонке $\alpha = 150^\circ$, находим ближайшее допустимое усилие на один уголок $[N] = 9,3 т$ на строке с сечением L 100 x 6,5, которое и является искомым сечением

раскоса решетки

в) Сечение уголка «С» стойки решетки определяем по таблице 2 на листе 23 в зависимости от марки стали ветви колонны и площади ее сечения.

В данном случае решающим для подбора сечения стойки является сечение подкрановой ветви колонны с площадью сечения $F = 114 см^2$. По таблице 2, в колонке $\alpha = 150^\circ$, графе И1, находим допустимую площадь $131 см^2 (> 114 см^2)$ на строке с сечением L 56 x 4.

Это сечение и следует принять для стоек решетки.

2) Помимо раскосов и стоек решетку необходимо предусмотреть диафрагмы (соединяющие ветви колонны), показанные на листе 23, приняв расстояния между ними, в соответствии с разбивкой узлов решетки в колонне крайнего ряда, не более 4,5 м.

Кроме того, пользуясь листом 39, необходимо предусмотреть бапки, соединяющие ветви колонны на уровне столиков, несущих стеновые панели.

10. Пользуясь листами 24 и 26 устанавливаем размеры элементов базы для наружной ветви колонны крайнего ряда из гнутого швеллера № 55 - 1, выполняемого из стали 3 (обозначения размеров по листу 24 узел 9):

$b_0 = 250$	$r_{пл} = 710$	$h_1 = 400$	Швы Ш1 и Ш2 принимаются толщиной 8 мм.
$f = 86$	$k_{пл} = 360$	$\delta_1 = 16$	
$z = 40$	$\delta_{пл} = 21/25$		

В соответствии с таблицей 1 на листе 2 отметка верха опорной плиты базы может быть принята равной - 600 мм.

В качестве предварительных данных, необходимых в дальнейшем при установлении диаметров анкерных болтов, записываем из таблицы на листе 26 максимально допустимые значения этих диаметров:

- при 2х анкерных болтах в базе $d_{max} = 56 мм$;
- при 4х " " " " $d_{max} = 48 мм$.

Число анкерных болтов, их диаметр и размеры анкерных плиток определяем на основе данных статического расчета рамы и листа 31.

Расчетная комбинированная усилии в колонне для подбора анкерных болтов $N = 15 т$. $M = - 87 т \cdot м$ (знак момента показывает растяжение в наружной ветви колонны). Угловая оторванность усилии в ветви:

$$N_{отр} = \frac{87}{1,5} - \frac{15}{2} = 58 - 7,5 = 50,5$$

Если исходить из 4х анкерных болтов в базе, то, пользуясь листом 31, по таблице для анкерных плиток типа I, получаем:

- а) усилие на 1 болт $N = \frac{21}{4} = 5,25 т$;
- б) в графе N таблицы найдем ближайшее большее усилие 5,97 т на строке с диаметром анкерных болтов 27 мм, который и является требуемым размером ($27 < d_{max} = 48$);
- в) на этой строке таблицы находим сечение анкерной плитки - 160 x 30 (длина ее устанавливается конструктивно по узлу 9 на листе 24 и может быть принята равной 320 мм).

2) по таблицу таблицы для $b_0 = 250$, на рассматриваемой нами строке, находим размеры, привязывающие анкерные болты (в плане) к траверсам даэзы и к оси ветви: $a = 35$ мм и $c = 70$ мм.

Привязка болтов к поперечной радиальной оси здания принимается по узлу 9 на листе 24 и равна 520 мм.

Если исходить из 2х анкерных болтов в даэзе, то, пользуясь тем же листом 34, по таблице для анкерных плиток типа II, получаем:

- а) Усилие на 1 болт $N = \frac{2L}{2} = 10,5$ т;
- б) в графе N таблицы находим длижайшее большее усилие 10,5 т. на строке с диаметром анкерных болтов 36 мм, который и является требуемым размером ($36 \cdot \alpha_{\max} = 36$);
- в) в графе "К" таблицы на рассматриваемой строке находим ширину плитки (200 мм), а в графе $b_0 = 250$ ее толщину (36 мм). Длина этой плитки, также как и при 4х болтах в даэзе, может быть принята равной 320 мм.

Привязка анкерных болтов в плане принимается по узлу 9 на листе 24:

- расстояние от поперечной оси здания до оси даэз равно 520 мм;
- расстояние от спинки швеллерного сечения ветви до оси болтов $C = 40$ мм (см. таблицу на листе 26).

Окончательный выбор числа анкерных болтов в даэзе, а также окончательные размеры элементов даэзы, принимаются после подбора даэз для подкрановых ветвей колонн крайних и средних рядов на основе унификации деталей даэз и диаметров анкерных болтов для всех колонн проектируемого объекта.

Требуемые размеры деталей даэз и анкерных болтов для подкрановых ветвей колонн устанавливаются по аналогии с приведенным выше установлением размеров даэзы для наружной ветви колонны крайнего ряда.

11. Пользуясь листом 32 устанавливаем размеры деталей подкрановой траверсы колонны крайнего ряда.

а) Исходные данные (обозначения по листу 32):

$$\begin{array}{l|l} N = 65 \text{ т} & \alpha = 650 \text{ мм} \\ M = 33 \text{ т} & b_0 = 1500 \text{ мм} \\ P = 178 \text{ т} & Z = 400 \text{ мм} \end{array}$$

б) Определяем значения изгибающего момента $M_{изг}$ и поперечной силы $Q_{пр}$ в подкрановой траверсе, условно рассматривая её, как однопролетную, шарнирно опертую балку пролетом 1,5 м, с сосредоточенной силой P_1 , приложенной на расстоянии $\alpha = 0,65$ м от левой опоры.

$$P_1 = \frac{N}{2} + \frac{M}{0,65} = \frac{65}{2} + \frac{33}{0,65} = 83 \text{ т}$$

$$M_{изг} = \frac{P_1 \cdot \alpha (b_0 - \alpha)}{b_0} = \frac{83 \cdot 0,65 \cdot 0,85}{1,5} = 31 \text{ т} \cdot \text{м}$$

$$Q_{пр} = \frac{P_1 \cdot \alpha}{1,5} + 0,6 \cdot P = \frac{83 \cdot 0,65}{1,5} + 0,6 \cdot 178 = 143 \text{ т}$$

Примечание: величина 0,6 P принята в соответствии со ссылкой к таблице 2 на листе 33.

в) По таблицу: 2 на листе 33 устанавливаем необходимое сечение стенки траверсы по значениям $M_{изг}$ и $Q_{пр}$.

При стали 3 требуется сечение 1000x20 (для этого сечения по данным таблицы [$M_{изг}$] = 70 тм и [$Q_{пр}$] = 173 т, что больше расчетных $M_{изг} = 31$ тм и $Q_{пр} = 143$ т)

При низколегированной стали требуется сечение 800x16 (по таблице [$M_{изг}$] = 49 тм и [$Q_{пр}$] = 145 т)

г) По таблице 1 проверим достаточность установленных выше толщин стенки траверсы по условию смятия под крановой нагрузкой.

В графе $Z = 400$ находим, что при толщине стенки траверсы $\delta_s = 20$, выполняемой из стали 3, [R] = 256 т., а при $\delta_s = 16$ мм, выполняемой из низколегированной стали [R] = 275 т, что значительно превышает значение $P = 178$ т. Следовательно, подобранные выше толщины стенки траверсы достаточны.

д) Учитывая, что подобранная стенка траверсы из стали 3 тяжелее стенки из НЛ на 36%, а одна тонна толстолистовой стали 14Г2 дороже стали ВСт3п2 только на 17%, экономически целесообразно принять стенку траверсы из стали 14Г2

То окончательно устанавливаем сечение стенки траверсы - 800x16 из стали 14Г2.

е) Стыковать накладку по наружной грани колонны, в соответствии с оговоркой на чертеже (лист 32), принимаем, как и для полки надкрановой части колонны, из стали 14Г2 толщиной 10 мм. Ширина накладки по конструктивным соображениям (на чертеже она показана шире полки надкрановой части колонны) может быть принята равной 300 мм.

ж) В соответствии с примечанием 4 на листе 33 и выноской на разрезе 1-1 того же листа, опорную плиту, накрывающую подкрановую ветвь колонны, принимаем из стали 3 толщиной 25 мм.

Нижний горизонтальный лист траверсы принимаем, в соответствии с выноской на чертеже, толщиной 16 мм.

з) Размеры расчетных сварных швов легко определяются по формулам, приведенным в таблице 3 на листе 33; размеры остальных швов принимаются толщиной 8 мм (в соответствии с примечанием 4 на листе 33).

Размеры деталей подкрановой траверсы для колонны среднего ряда устанавливаются аналогично.

12. По листу 34 устанавливаем размеры деталей рамы в стенке надкрановой части колонны среднего ряда для прохода вдаль подкрановых путей.

По не приведенному здесь подбору, сечение надкрановой части колонны среднего ряда принято из старого варианта сечением №0-3, выполняемого из стали 14Г2. Состав сечения: 1-900x8; 2-320x12. В соответствии с указанием на листе 34, задаем сечением окантовочных листов по полке основной сечения надкрановой части колонны: ширина в 320 мм и толщина 12 мм.

ТК
1970.

Пример пользования выпуском

серия
1424-2
выпуск
2

ЦЕНТРИПРОЕКТ СТАЛЬ КОНСТРУКЦИЯ г. Москва

Имя проекта: Колонны, высота: 10,5 м, ширина: 1500 мм, материал: сталь 14Г2, толщина: 16 мм, диаметр болтов: 36 мм, шаг болтов: 100 мм, диаметр анкеров: 36 мм, диаметр траверсы: 800 мм, толщина траверсы: 16 мм, толщина накладки: 10 мм, толщина опорной плиты: 25 мм, толщина окантовочных листов: 12 мм, ширина окантовочных листов: 320 мм.

Рассматриваемый участок колонны является сквозным, состоящим из двух ветвей двутаврового сечения, состоящего из вертикального листа сечением 238×8 и двух полок сечением 320×12 каждая.

Геометрические характеристики сечения такой ветви: $F_B = 95,8 \text{ см}^2$; $J_B = 12900 \text{ см}^4$; $W_B = 985 \text{ см}^3$; $S_B = 537 \text{ см}^3$; $i_B = 11,6 \text{ см}$.

Пользуясь условными обозначениями, приведенными на листе 34 и данными таблицы 1 (см выше), запишем значения усилий в надкрановой части колонны и определим расчетные усилия в ветви сквозного сечения:

$$N = 80 \text{ т}; \quad M = 82 \text{ т.м}; \quad Q = 16,5 \text{ т.}$$

Расстояние между осями ветвей $a = 662 \text{ мм}$.

$$\text{Отсюда: } N_B = \frac{N}{2} + \frac{M}{a} = \frac{80}{2} + \frac{82}{0,662} = 164 \text{ т.}$$

$$M_B = 0,25 \cdot Q \cdot h = 0,25 \cdot 16,5 \cdot 1,9 = 7,84 \text{ т.м.}$$

$$Q_B = 0,5 \cdot Q = 0,5 \cdot 16,5 = 8,3 \text{ т.}$$

В соответствии с упомянутым указанием на листе 34, проверяем рассматриваемое сечение колонны на прочность, на устойчивость в плоскости стенки и по скалывающим напряжениям в стенке.

а) На прочность проверяем по двухчленной формуле:

$$\sigma = \frac{N_B}{F_B} + \frac{M_B}{W_B} = \frac{164 \cdot 1000}{95,8} + \frac{7,84 \cdot 1000}{985} = 2510 \text{ кг/см}^2 < 2900 \text{ кг/см}^2$$

б) На устойчивость проверяем в соответствии с п. 4.20 СНиП-В.3-62*, по формуле (24).

Пределов необходимых вычисления, получаем значение $\varphi^{вн} = 0,810$

$$\text{Тогда } \frac{N_B}{\varphi^{вн} F_B} = \frac{164 \cdot 1000}{0,810 \cdot 95,8} = 2120 \text{ кг/см}^2 < 2900 \text{ кг/см}^2$$

в) Определяем максимальные скалывающие напряжения в стенке ветви:

$$\tau_{\text{max}} = \frac{Q_B \cdot S_B}{J_B \cdot \delta_{ст.}} = \frac{8300 \cdot 537}{12900 \cdot 0,8} = 430 \text{ кг/см}^2 < 1700 \text{ кг/см}^2$$

Таким образом, проверка расчетом показала достаточность принятого нами сечения аксиально жесткого листа.

Размеры остальных деталей проема и сварных швов принимаются по чертежу на листе 34.

13. Размеры деталей и швов оголовков колонн устанавливаются по листу 36.

Простота подбора исключает необходимость его рассмотрения.

14. Подбор связей по колоннам.

а) Надкрановые связи по крайнему ряду колонн.

Исходя из высоты надкрановой части колонн 5400 мм и высоты надкрановых балок на опоре 1650 мм , устанавливаем высоту надкрановых связей:

$$h_B = 5400 - 1650 = 3750 \text{ мм.}$$

В соответствии с указанием на листе 34 принимаем V-образную схему связей (при $h_B > 3000$); это соответствует схеме связей типа А по листу 36.

Расчетная ветровая нагрузка, передаваемая с покрытия на крайний ряд колонн, равна $12,6 \text{ т}$. Принимая по ряду колонн две надкрановые связи (в крайних шагах колонн), получаем ветровую нагрузку на одну связь $N = 0,5 \cdot 12,6 = 6,3 \text{ т}$.

По таблице 1 на листе 36, в столбце $h_B = 4,0 \text{ м}$ (ближайшая большая высота) находим ближайшую допустимую ветровую нагрузку $[W] = 29,6 \text{ т}$ на стреле с сечением $2 \text{ L } 125 \times 8$, которое и принимаем для рассматриваемой связи.

Расчетное усилие в плоскости связи определяем по графе N того же столбца таблицы

цы 1, скорректировав табличное значение $N = 17,9 \text{ т}$ в соответствии с фактическим значением нагрузки $W = 6,3 \text{ т}$: $N_{\text{расчетное}} = N \cdot \frac{W}{[W]} = 17,9 \cdot \frac{6,3}{29,6} = 3,8 \text{ т}$.

б) Надкрановые связи по среднему ряду подбираются аналогично.

в) Подкрановые связи по крайнему ряду колонн.

Как показано на листе 3, для колонн крайнего ряда принимаются одноплоскостные подкрановые связи.

Учитывая:

- отметку верха колонны $H = 18000 \text{ мм}$;
- принятое ранее заглубление баз колонн $m = 600 \text{ мм}$.
- высоту надкрановой части колонн $h = 5400 \text{ мм}$;
- принятое ранее высоту титраверс баз ветвей колонн $h_1 = 400 \text{ мм}$;
- центрировку надкрановых связей, показанную на узлах 14и31 (см. листы 25 и 31), получаем высоту подкрановой связи: $h_2 = 18000 + 600 - 5400 - 400 = 12800 \text{ мм}$.

По таблице 3 на листе 36, в графе $[h_2]$ находим ближайшее большее значение допускаемой высоты ($14,2 \text{ м}$) на стреле с сечением $2 \text{ L } 220 \times 14$, которое и принимаем для рассматриваемой связи.

Суммарная расчетная нагрузка от ветра и продольного торможения кранов по крайнему ряду колонн равна 24 т .

Принимаем по ряду колонн одну связь, следовательно, вся эта нагрузка должна быть воспринята одной связью. На схеме связи, изображенной над таблицей 3 на листе 36, эта нагрузка обозначена силой P , приложенной к одному узлу связи.

Исходя из того, что подкрановые связи рассчитаны по растяжению одной диагонали (см. примечание 2 на листе 36) и, определив ее длину, равную $\sim 17550 \text{ мм}$, получаем расчетное усилие в диагонали: $N = 24 \cdot \frac{17550}{12000} = 35 \text{ т}$.

г) Подкрановые связи по среднему ряду колонн.

Как показано на листе 3, для колонн среднего ряда принимаются двуплоскостные подкрановые связи.

Как и по крайнему ряду, высота связи $h_2 = 12800 \text{ мм}$. Нагрузка P на одну плоскость связей (см. схему связей, изображенную над таблицей 4 на листе 36) равна 24 т .

По таблице 4 на листе 36, в графе $[h_2]$ находим ближайшее большее значение допускаемой высоты ($16,7 \text{ м}$) на стреле с сечением ветви $\text{L } 160 \times 100 \times 9$.

В графе $[N]$ этой таблицы для этого сечения находим допускаемое усилие $48,0 \text{ т}$. Фактическое усилие в ветви связи $N = 24 \cdot \frac{17550}{12000} = 35 \text{ т}$, что меньше допускаемого. Следовательно, полученное выше сечение ветви, может быть принято по таблице 4 на листе 36 для выбранного нами сечения ветви допускаемое расстояние между узлами решетки, соединяющей ветви, $[L_B] = 4,4 \text{ м}$.

В соответствии с этим целесообразно принять приведенную над таблицей 5 листа 36 схему решетки типа А.

Расстояние между плоскостями связи (или расстояние между подкрановыми ветвями колонн) равно 2000 мм . В соответствии с этим, пользуясь графой $a = 2,0$ таблицы 5 находим сечение элемента „Р“ решетки: $\text{L } 80 \times 55$.

По той же таблице 5 устанавливаем для выбранного нами сечения ветви сечение элемента „К“: $\text{L } 14$.

Все элементы связей по колоннам выполняются из стали ВСт 3кп 2

ТК	Пример пользования выпуском.	№ докум.
1970г.		1.424-2
		Вопрос
		2