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

ВЫПУСК 2

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

ЧЕРТЕЖИ КМ

Разработаны институтами
Цниипроектстальконструкция
УКРпроектстальконструкция

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

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ Москва

gost.e-ecolog.ru

Содержание

Лист		Стр.
—	Пояснительная записка	3-6
1	Габариты колонн при отсутствии проходов вдоль подкрановых путей	7
2	Габариты колонн при наличии проходов вдоль подкрановых 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 гнутых швеллеров	13
8	Сортамент сварных швеллеров	14
9	Таблица несущей способности сварных двутавров для подкрановых ветвей ступенчатых колонн	15
10	Таблица несущей способности гнутых 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 прокатных двутавров и 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 (продолж)	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
20	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки 900 мм для надкрановой части ступенчатых колонн Сталь низколегированная (продолж)	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	29
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 подкрановых 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 подкрановых траверс ступенчатых колонн	38
33	Узлы 20, 21 и сортамент подкрановых траверс ступенчатых колонн	39
34	Узлы 22 и 23 подкрановых 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

Пояснительная записка

I. Общая часть

1. В настоящем выпуске приведены рабочие чертежи КМ стальных колонн, предназначенных для одноэтажных производственных зданий с однорусным расположением мостовых кранов.

2. Колонны разработаны применительно к зданиям:
   - одно- и многопролетным, с фонарными и бесфонарными 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 6711-70 и ГОСТ 7464-55.

   Дополнительно, для зданий с проходами вдоль подкрановых путей, предусмотрены краны грузоподъемностью 150 т. по ГОСТ 6711-70 с размером B_1 = 425 мм. (вместо 500 мм по ГОСТ)
   - с обычным и тяжелым режимом работы;
   - располагаемым 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;
   - располагаемым в несейсмических районах.

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

Таблица 1

Высота здания (м)	Пролеты здания в метрах: 18 — Грузоподъемность кранов в тоннах				24							30								36							
	10	15	20	30	10	15	20	30	50	75	100	10	15	20	30	50	75	100	125	150*)	10	15	20	30	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 по снеговым и ветровым районам при применении легких кровель 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 ПК-01-125, ПК-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.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Гипростальконструкция г. Москва

Гл. инж. пр-та Резников
Нач. отдела Белозеров
Гл. конструктор Шерешевский
Нач. сект. Тарасов
Руковод. группы Кашкин
Конструктор Давыдов
Конструктор Дементьев

III. Конструктивные решения.

5. Колонны разработаны для зданий с проходами и без проходов вдоль подкрановых путей.

6. Для зданий высотой 8,4 и 9,6м. приняты колонны с постоянной высотой сечения из сварных двутавров.

7. Для зданий высотой от 10,8м. до 22,8м. приняты ступенчатые колонны с решетчатой подкрановой частью и надкрановой частью из сварного двутавра.

Для подкрановых ветвей решетчатой части колонн принято 2 типа сечений: прокатный и сварной двутавры.

Для наружных ветвей колонн крайних рядов принято 3 типа сечений: прокатный, гнутый и сварной швеллеры.

Сварные швеллеры (составного сечения из листа и двух уголков) предусмотрены, как вариант, взамен гнутых швеллеров из листа толщиной более 12мм; выбор варианта производится по согласованию с заводом-изготовителем.

Высота сечения „h" наружной и подкрановой ветвей колонн крайних рядов принимается одинаковой.

8. Решетка подкрановой части колонн принята двухплоскостной и выполняется из прокатных уголков.

9. Базы колонн запроектированы с фрезерованными торцами колонн, опирающимися на заранее поставленные и выверенные опорные плиты со строганной верхней плоскостью.

Опорные плиты баз ступенчатых колонн, к которым крепятся подкрановые связи, привариваются к специальным швеллерам, заделанным в фундамент.

10. Колонны рекомендуется изготовлять на заводе целиком, одной отправочной маркой. При необходимости устройства монтажного стыка ступенчатой колонны его рекомендуется располагать в подкрановой (решетчатой) части. Стык 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) 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-В.3-62.*

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 разрабатываются особо.

Подкрановые связи по ступенчатым колоннам располагаются в плоскости подкрановых ветвей, следовательно, по крайним рядам связи приняты одноплоскостными, а по средним рядам — двухплоскостными с соединительной решеткой между ветвями связей.

Подкрановые связи по колоннам постоянного сечения приняты одноплоскостными для колонн с высотой сечения до 710 мм. и двухплоскостными при высоте сечения 900 мм.

14. При наличии стоек фахверка 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 фахверка.

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 вдоль подкрановых путей, а также принятых в проекте типовых подкрановых балок, устанавливаются основные размеры колонн: отметки верха колонн, отметки опор подкрановых балок, 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 9÷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-В.3-62.*

КОНСТРУКЦИЯ г. Москва	Гл. инж. ин-та	Мкртчян	
	Нач. отдела	Сергеев	
	Гл. конструктор	Шагинян	
	Руководитель группы	Шагинян	
	Исполнил	Шагинян	
	Проверил	Шагинян	
	Главный	Шагинян	

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 вдоль 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 унификации сечений элементов колонн и связей по ним.

V. 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 расчетам.

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:

а) для колонн, эксплуатируемых при расчетной температуре минус 30°С и выше, — сталь углеродистая для сварных конструкций марки ВСт 3кп2 по ГОСТ 380-71;

б) для колонн, эксплуатируемых при расчетной температуре ниже минус 30°С до минус 40°С, — сталь углеродистая для сварных конструкций марки ВСт.3пс6 по ГОСТ 380-71;

в) для связей по колоннам, — сталь углеродистая для сварных конструкций марки ВСт.3кп2 по ГОСТ 380-71.

29 Применяемые марки низколегированной стали:
— при толщинах проката до 32мм, — марка 14Г2 (допускается 10Г2С1);
— при толщинах проката более 32мм, — марка 10Г2С1.

Условия поставки указанных марок, — сталь мартеновская для сварных конструкций по ГОСТ 5058-65 с дополнительной гарантией ударной вязкости при температуре минус 40°с и после механического старения согласно п.276 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-В.3-62*

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 кг/см² принято для проектных толщин до 36мм (с учетом припуска 4мм на стрижку одной плоскости плиты)

33 Значения коэффициентов расчетной длины надкрановой части ступенчатых колонн в плоскости рамы определялись по указаниям приложения IV СНиП II-В.3-62*, 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).

В отдельных случаях несущая способность ветви определяется принятым предельным расстоянием между узлами решетки [2,9].

34. Расчетные длины колонн постоянного сечения в плоскости рамы принимались:

— для однопролетных зданий с коэффициентом расчетной длины 1,5 на всей длине колонны;

— для двух- и многопролетных зданий - с коэффициентом 0,7 на 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 Mx, где

Mx — 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 Mx, где

Mx — 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, определялось два значения несущей способности:

а) рассматривалось условное сквозное сечение без средней части стенки (в расчетное сечение включалось два участка стенки высотой по $15\delta_{ст}$, примыкающих 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 $\left(\frac{h_0}{\delta}\right)$ определялось по п. 6.12 СНиП II-В.3-62*.

Значения K_3 определялись при $\frac{\tau}{\sigma}=0{,}15$.

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 принято, что вторая диагональ выключается из работы). Сечения этих связей установлены из условия предельной гибкости 200.

40. Допускаемое напряжение смятия бетона под опорными плитами баз колонн принято равным 90 кг/см² (в формуле $R_{см.}=\gamma \cdot R_{пр}$, приведенной в СНиП II-В.1-62, п. 11, принимаем $\gamma=1{,}3$)

VII 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" (МСН 170-68 ммсс СССР).

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. Гнутые 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 обетонированы.

ЦНИИПромзданий Госстроя СССР г. Москва. Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №. Гр. конструкций. Металлических изделий. Утвержден Госстроем СССР.

Колонны ступенчатые

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

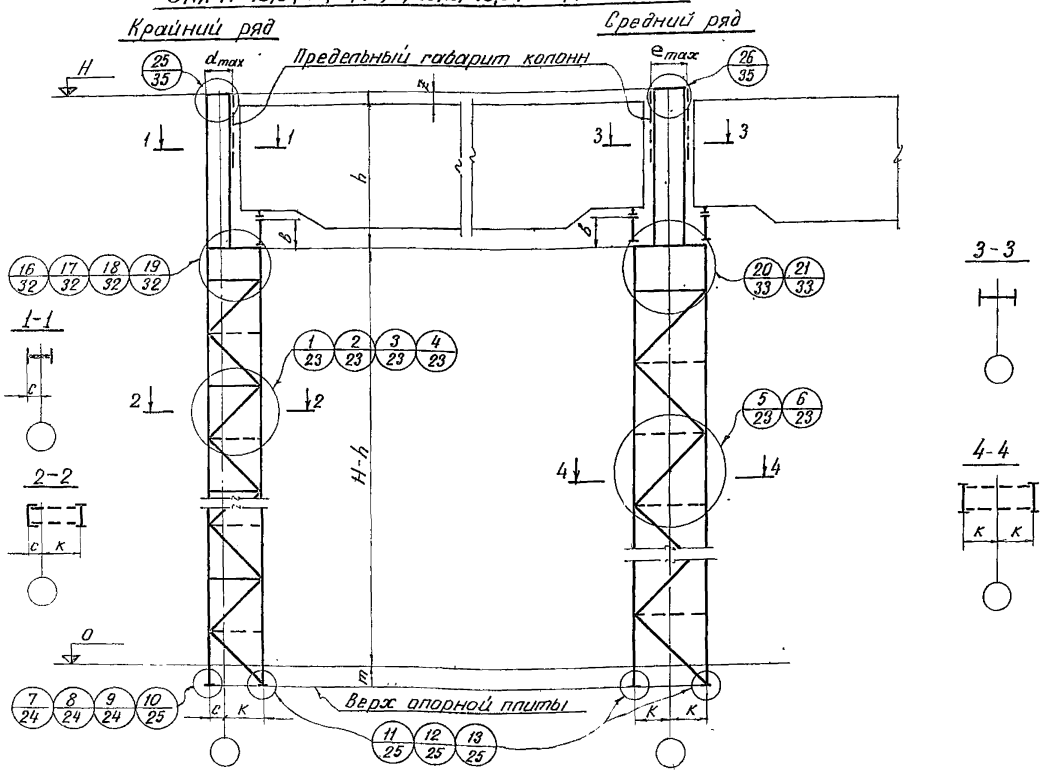


Таблица 1

Грузоподъемность крана Q	c *)	K	d_{max}	e_{max}	m	в **)	h	z
т	мм							
10	250	750	680	860	600-при высоте траверсы базы ≤ 400 900-при высоте траверсы базы 500	850	3600	715
						1050		315
						1300	4200	665
15 15/3	250	750	680	860		1050	3600	110
						1300	4200	460
20/5	250	750	680	860		1050	4200	610
						1300		360
30/5	250	750	640	780		1050	4200	280
						1300	4800	630
						1450		480
50/10	250	750	640	780		1300	4800	220
						1450	5400	670
						1650		470
75/20	250	1000	775	1050		1450	6000	700
						1650		200
100/20	250	1000	775	1050		1650	6000	180
						1850	6600	580
125/20	250	1000	775	1050		1650	6000	180
						1850	6600	580

*) Привязка наружной грани колонны.
**) Высоты типовых подкрановых балок на опоре.

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

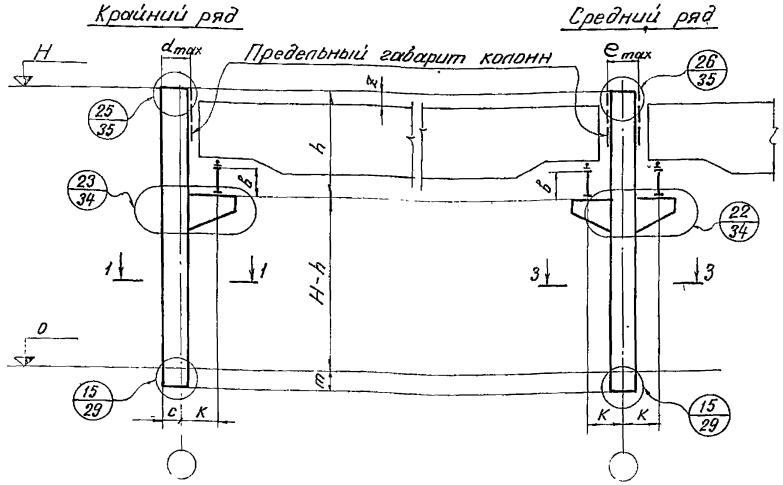


Таблица 2

Сочетания высот зданий H и грузоподъемности кранов Q

H	Q (по главному крюку)
м	т
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

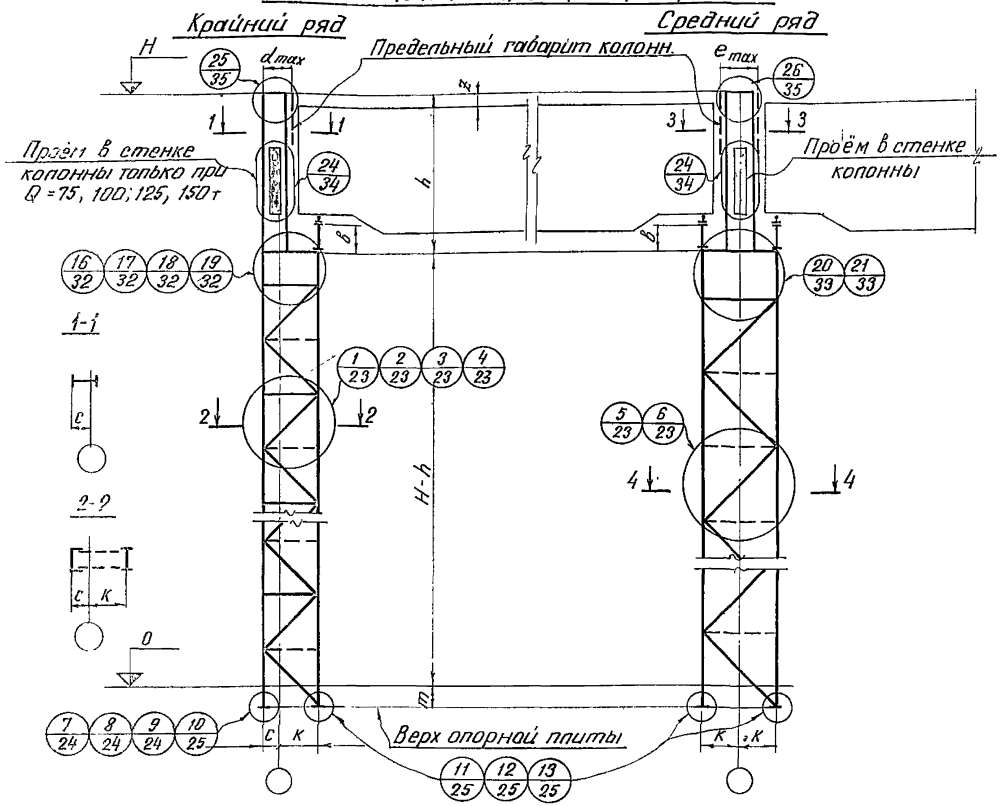
Примечания:

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

ТК 1970г.	Габариты колонн при отсутствии проходов вдоль подкрановых путей	Серия 1.424-2 Выпуск 2 Лист 1

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=9,6 м.

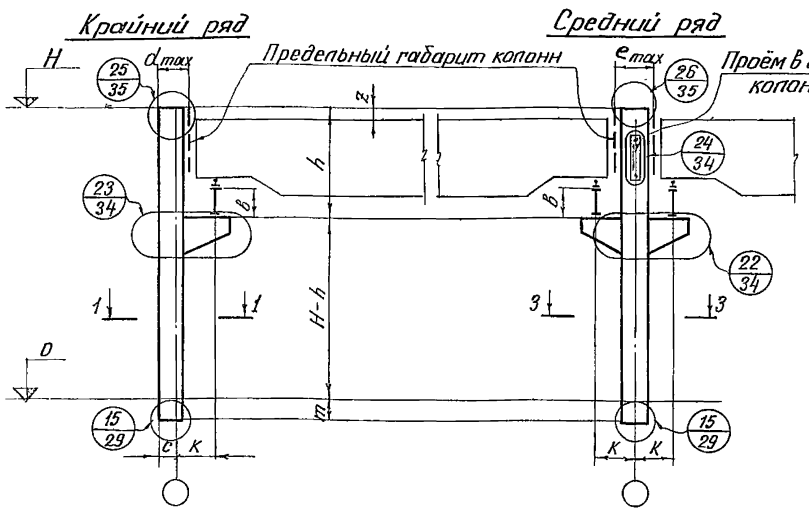


Таблица 1

Грузоподъемность крана Q, т	*) c, мм	K, мм	d_{max}, мм	e_{max}, мм	m, мм	**) b, мм	h, мм	z, мм
10	500	1000	740	1360	600 - при высоте траверсы базы ≤ 400 900 - при высоте траверсы базы 500	850	4200	1315
						1050		915
						1300		665
15 15/3	500	1000	740	1360		1050	4200	710
						1300		460
20/5	500	1000	740	1360		1050	4200	610
						1300		360
30/5	500	1000	700	1280		1050	4200	280
						1300	4800	630
						1450		480
50/10	500	1000	700	1280		1300	4800	220
						1450	5400	670
						1650		470
75/20	500	1000	1025	1050		1450	6000	700
						1650		200
100/20	500	1000	1025	1050		1650	6000	180
						1850	6600	580
125/20	500	1000	1025	1050		1650	6000	180
						1850	6600	580
150/30	500	1000	1000	1000		1650	7200	580
						1850		380

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

Таблица 2

Сочетания высот зданий H и грузоподъемности кранов Q

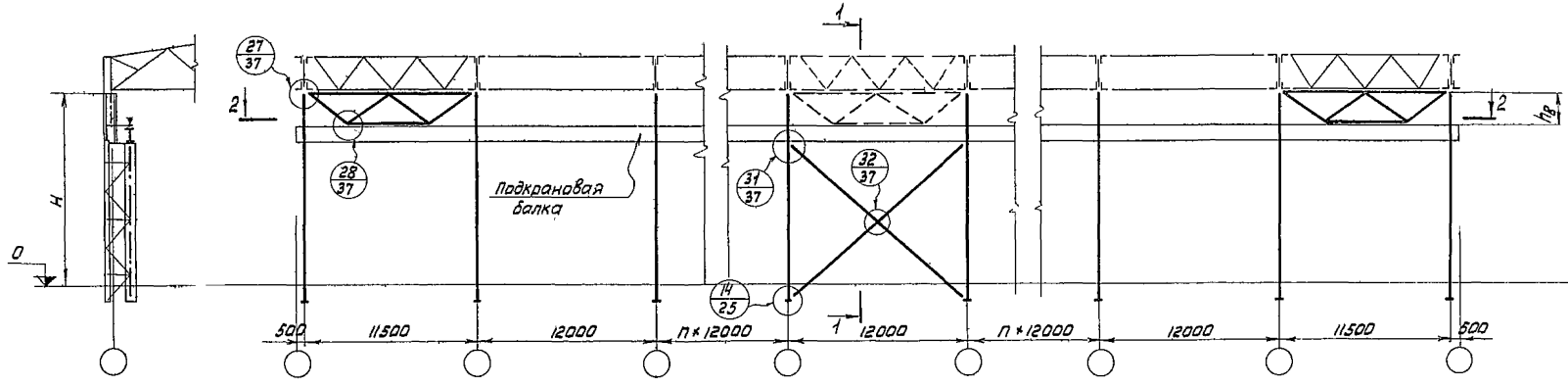
H, м	Q (по главному крюку), т
9,6	10; 15; 20;
10,8	10; 15; 20; 30; 50;
12,6	10; 15; 20; 30; 50; 75;
14,4	10; 15; 20; 30; 50; 75; 100;
16,2	30; 50; 75; 100; 125;
18,0	30; 50; 75; 100; 125; 150
20,4	100; 125; 150
22,8	100; 125; 150

Примечания:

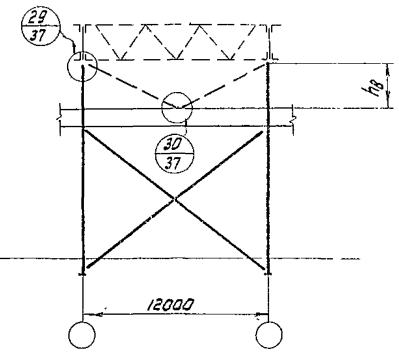
1. При наличии проёма в стенке колонны для прохода вдоль подкрановых путей, сечение колонны принимается из сварного двутавра с высотой стенки равной 900 мм.
2. При кранах разной грузоподъемности слева и справа от колонн среднего ряда размер „e_{max}" принимается по крану бо́льшей грузоподъемности.
3. 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 бо́льшей высотой траверсы).

1-1

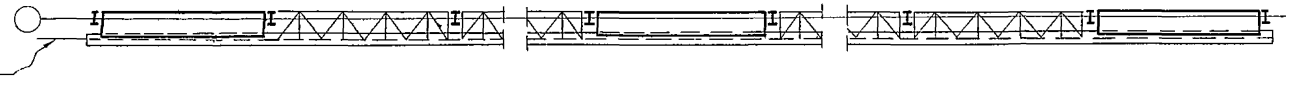
Крайний ряд



Связевая панель при $h_в$ 3000

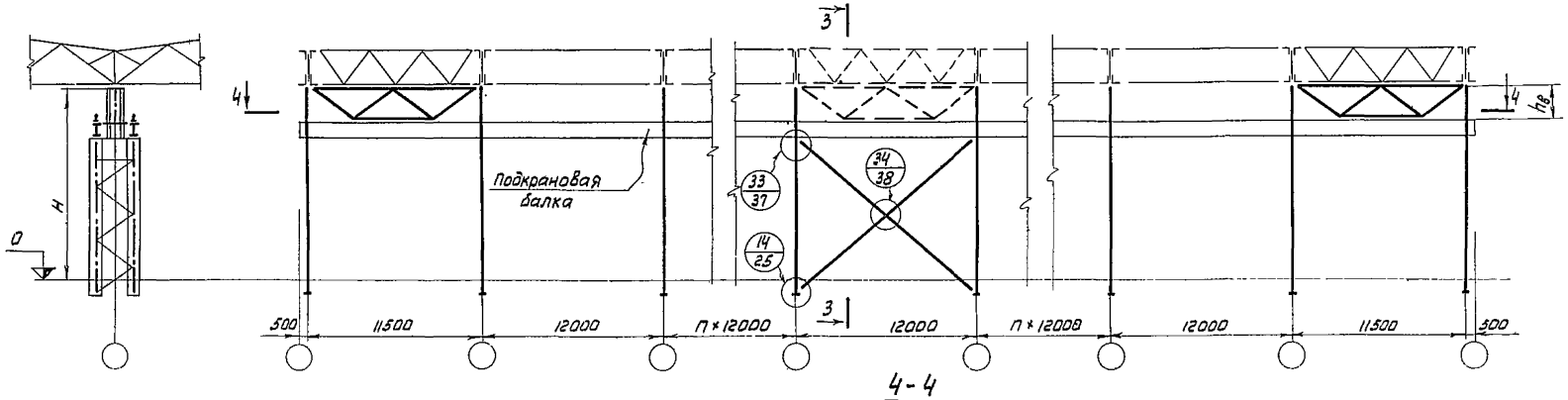


2-2

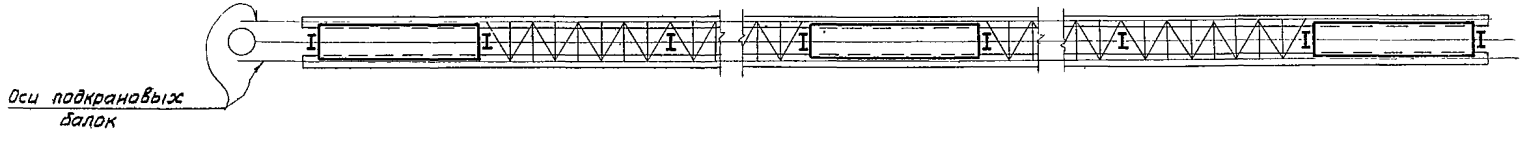


3-3

Средний ряд



4-4



Условное обозначение:

Плоскость вертикальных связей

Примечания

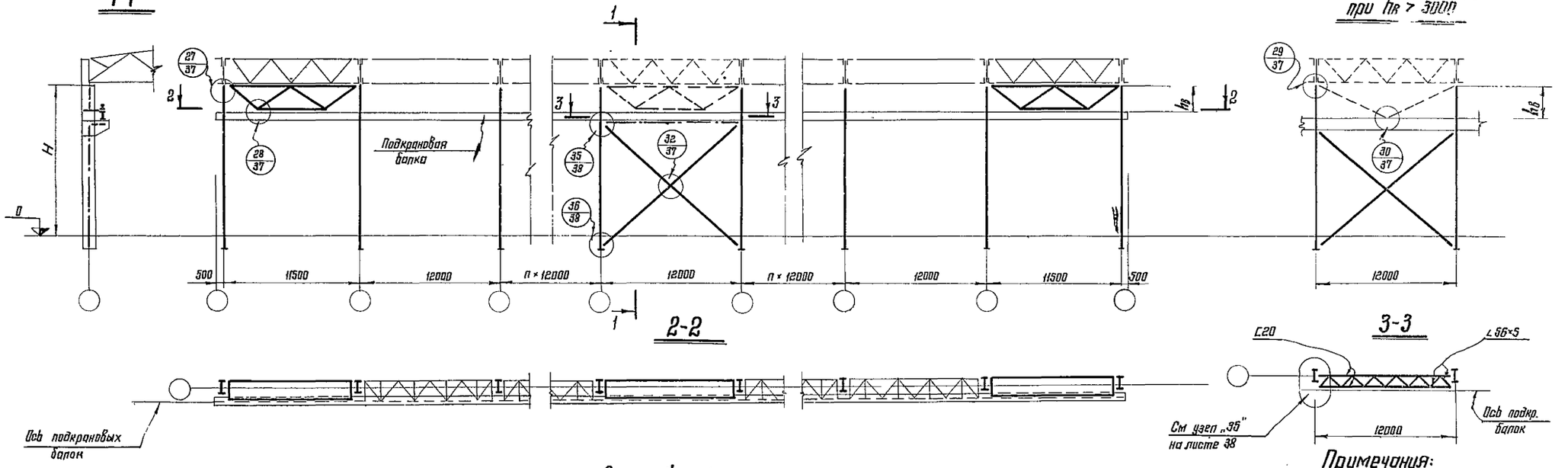
1. Надкрановые связи устанавливаются в крайних шагах колонн температурного отсека, а также в промежуточных шагах, если это требуется системой связей по покрытию.
2. Подкрановые связи в каждом ряду колонн рекомендуется располагать ближе к середине температурного отсека. Число этих связей и их размещение по длине отсека принимается в соответствии с указаниями таблицы 42 СНиП II-В.3-62*.
3. 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.
4. Ветви двухплоскостных подкрановых связей (по среднему ряду колонн) соединяются решеткой (см. лист 36).
5. Прикрепление подкрановых балок и тормозных устройств к колоннам принимается по узлам серии КЭ-01-57.
6. Схемы связей по фермам условно показаны применительно к покрытиям со стальным профилированным настилом.

Гл. инж. пр-та	Кузнецов		
Нач. отдела	Багнутский		
Гл. констр. отд.	Шувалов		
Руководитель группы	Бригадир	Бельская	Благодар
Ст. инженер	Проверил	Гельфер	Сергеина
Инженер	Исполнил	Сергеина	Сергеина

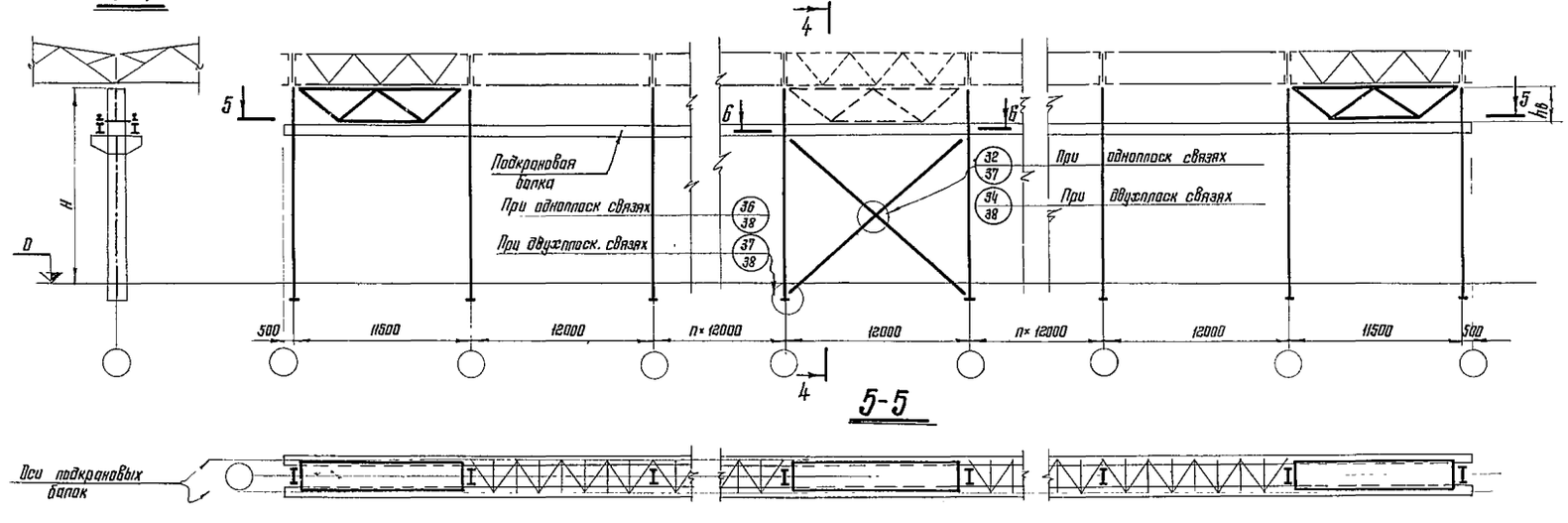
ЦНИИПромстальконструкция г. Москва

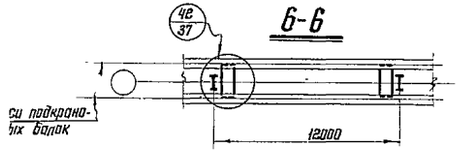
ТК 1970г.	Схемы связей по ступенчатым колоннам.	Серия 1.424-2	
		Выпуск 2	Лист 3

Крайний ряд



Средний ряд





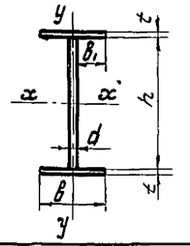
Условное обозначение:

Плоскость вертикальных связей

Примечания:

1. Надкрановые связи устанавливаются в крайних шагах колонн температурного отсека, а также в промежуточных шагах, если это требуется системой связей по покрытию.
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-В.3-62.*
3. 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.
4. При высоте стенки сечения колонны 900 мм (по среднему ряду колонн), подкрановые связи принимаются двухплоскостными, с расположением ветвей в плоскостях полок колонн.
   Ветви этих связей соединяются решеткой (см. лист 36).
5. Прикрепление подкрановых балок и тормозных устройств к колоннам принимать по узлам серии КЭ-01-57.
6. Схемы связей по фермам условно показаны применительно к покрытиям со стальным профилированным настилом.

ТК 1970г.	Схемы связей по колоннам постоянного сечения	Серия 1.424-2	Выпуск 2	Лист 4



№ сечения	Размеры сечения h	d	b	t	$\frac{h}{d}$	$\frac{b_1}{t}$	Площадь сечения F	Справочные величины для осей x-x J_x	W_x	i_x	y-y J_y	i_y	Вес.
	мм						$см^2$	$см^4$	$см^3$	см	$см^4$	см	кг/м
40-1	400	8	220	10	50.0	10.6	76.0	22700	1080	17.3	1770	4.83	59.7
40-2			250	8	50.0	15.1	72.0	20900	1000	17.0	2080	5.38	56.5
40-3			250	10	50.0	12.1	82.0	25200	1200	17.5	2600	5.63	64.4
40-4			280	8	50.0	17.0	76.8	22900	1100	17.3	2930	6.17	60.3
40-5			280	10	50.0	13.6	88.0	27800	1320	17.7	3660	6.44	69.1
40-6			320		50.0	15.6	96.0	31100	1480	18.0	5460	7.54	75.4
40-7		10	200	8	40.0	11.9	72.0	18600	896	16.1	1060	3.85	56.5
40-8			200	10	40.0	9.5	80.0	22100	1050	16.6	1330	4.08	62.8
40-9			220	8	40.0	13.1	75.2	19900	960	16.3	1420	4.35	59.0
40-10			220	10	40.0	10.5	84.0	23800	1130	16.8	1770	4.60	65.9
40-11			250		40.0	12.0	90.0	26300	1250	17.1	2600	5.38	70.7
50-1	500	8	250	8	62.5	15.1	80.0	34100	1320	20.6	2080	5.10	62.8
50-2			250	10	62.5	12.1	90.0	40800	1570	21.3	2600	5.38	70.6
50-3			280	8	62.5	17.0	84.8	37200	1440	20.9	2930	5.87	66.6
50-4			280	10	62.5	13.6	96.0	44700	1720	21.6	3660	6.17	75.4
50-5			320		62.5	15.6	104	49900	1920	21.9	5460	7.24	81.6
50-6			320	12	62.5	13.0	117	58600	2240	22.4	6550	7.49	91.7
50-7			360		62.5	14.6	126	64900	2470	22.6	9330	8.59	98.9
50-8		12	200	10	41.7	9.4	100	38500	1480	19.6	1330	3.65	78.5
50-9			220	8	41.7	13.0	95.2	35200	1360	19.2	1420	3.86	74.7
50-10			220	10	41.7	10.4	104	41100	1580	19.8	1770	4.13	81.6
50-11			250		41.7	11.9	110	45000	1730	20.2	2600	4.87	86.4
50-12			250	12	41.7	9.9	120	51800	1970	20.7	3120	5.10	94.2
50-13			280		41.7	11.2	127	56500	2150	21.0	4390	5.87	99.7
50-14			280	14	41.7	9.6	138	64200	2430	21.5	5120	6.08	108.3
63-1	630	8	250	10	78.7	12.1	100	67800	2080	25.9	2600	5.09	78.5
63-2			280		78.7	13.6	106	74000	2270	26.3	3660	5.86	83.5
63-3			280	12	78.7	11.3	118	85900	2620	27.0	4390	6.11	92.3
63-4			320		78.7	13.0	127	95800	2920	27.4	6550	7.17	99.7
63-5			320	14	78.7	11.1	140	109000	3330	27.9	7640	7.39	109.9
63-6			360	12	78.7	14.6	137	105000	3230	27.7	9330	8.26	107.5
63-7			360	14	78.7	12.5	151	121000	3680	28.3	10800	8.48	118.5
63-8			360	16	78.7	11.0	166	136000	4130	28.7	12400	8.66	129.5
63-9		10	400	16	63.0	12.1	191	154000	4660	28.4	17000	9.45	149.9
63-10			450		63.0	13.7	207	171000	5160	28.7	24300	10.8	162.5

№ сечения	Размеры сечения h	d	b	t	$\frac{h}{d}$	$\frac{b_1}{t}$	Площадь сечения F	Справочные величины для осей x-x J_x	W_x	i_x	y-y J_y	i_y	Вес
	мм						$см^2$	$см^4$	$см^3$	см	$см^4$	см	кг/м
63-11	630	10	450	18	63.0	12.2	225	190000	5730	29.1	27300	11.0	176.6
63-12			500		63.0	13.6	243	209000	6300	29.3	37500	12.4	190.8
63-13		16	250	10	39.4	11.7	151	84500	2600	23.6	2600	4.16	118.5
63-14			250	12	39.4	9.8	161	95100	2910	24.3	3120	4.41	126.4
63-15			280		39.4	11.0	168	102000	3130	24.7	4390	5.11	131.9
63-16			280	14	39.4	9.4	179	114000	3480	25.2	5120	5.35	140.5
63-17			320		39.4	10.9	190	126000	3830	25.7	7640	6.33	149.2
63-18			320	16	39.4	9.5	203	140000	4230	26.2	8730	6.56	159.4
63-19			360		39.4	10.8	216	153000	4630	26.6	12400	7.58	169.6
63-20			400		39.4	12.0	229	166000	5040	27.0	17000	8.63	179.8
63-21			400	18	39.4	10.7	245	184000	5540	27.4	19200	8.86	192.3
63-22			450		39.4	12.1	263	203000	6100	27.8	27300	10.2	206.5
63-23			450	20	39.4	10.9	281	223000	6670	28.2	30300	10.4	220.6
63-24			500		39.4	12.1	301	245000	7310	28.5	41700	11.8	236.3
63-25			500	25	39.4	9.7	351	301000	8850	29.3	52100	12.2	275.5
63-26		20	500		31.5	9.6	376	310000	9120	28.7	52100	11.8	295.2
63-27			500	32	31.5	7.5	446	392000	11300	29.7	66700	12.2	350.1
71-1	710	8	320	12	88.7	13.0	134	123000	3370	30.4	6550	7.00	104.4
71-2			320	14	88.7	11.1	146	141000	3820	31.0	7640	7.22	114.6
71-3			360		88.7	12.5	158	155000	4220	31.4	10800	8.31	123.2
71-4			360	16	88.7	11.0	172	175000	4730	31.9	12400	8.50	135.0
71-5			360	18	88.7	9.7	186	195000	5240	32.4	14000	8.66	146.0
71-6			400	14	88.7	14.0	169	170000	4620	31.7	14900	9.40	132.7
71-7			400	16	88.7	12.2	185	192000	5180	32.2	17000	9.61	145.2
71-8			400	18	88.7	10.8	201	214000	5750	32.6	19200	9.77	157.8
71-9			400	20	88.7	9.7	217	237000	6320	33.0	21300	9.92	170.3
71-10		10	320	16	71.0	9.6	173	164000	4440	30.8	8740	7.10	135.8
71-11			360		71.0	10.9	186	181000	4890	31.2	12400	8.17	146.0
71-12			400		71.0	12.1	199	198000	5350	31.5	17100	9.26	156.2
71-13			400	18	71.0	10.8	215	220000	5910	32.0	19200	9.45	168.8
71-14			400	20	71.0	9.7	231	242000	6470	32.4	21300	9.61	181.3
71-15			450	18	71.0	12.2	233	244000	6550	32.3	27300	10.8	182.9
71-16			450	20	71.0	11.0	251	269000	7190	32.7	30300	11.0	197.0
71-17			500	18	71.0	13.6	251	268000	7190	32.6	37500	12.2	197.0
71-18			500	20	71.0	12.2	271	296000	7900	33.0	41600	12.4	212.7

Примечания см. на листе 6

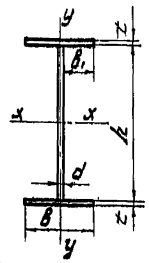
ТК 1970г

Сортамент сварных двутавров с высотой стенки до 710мм.

серия 1.424-2 Выпуск 2 Лист 5

КОНСТРУКЦИЯ г. МОСКВА

Гл. конструкт. Шувалов
Нач. отдела Балунтский
Н.л. инж.-тп Кузнецов
Гл. инж. пр-та Борский
Бригадир Борисенко
Бригадир Житлянчиков
Бригадир Беловская
Установщ. Комаров
Сварщик

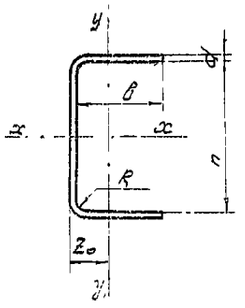


№ сечения	Размеры сечения				$\frac{h}{d}$	$\frac{b_1}{t'}$	Площадь сечения	Справочные величины для осей					Вес
								x – x			y – y		
	h	d	B	t			F	J_x	W_x	i_x	J_y	i_y	
	мм						см²	см⁴	см³	см	см⁴	см	кг/м
90-1	900	8	280	10	112.5	13.6	128	164000	3570	35.8	3660	5.34	100.5
90-2			320		112.5	15.6	136	181000	3930	36.4	5460	6.33	106.8
90-3			320	12	112.5	13.0	149	208000	4600	37.4	6650	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	176000	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	8.60	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	6100	36.8	10800	7.22	164.1
90-17			380	16	75.0	10.8	223	314000	6740	37.5	12400	7.46	175.1
90-18			400		75.0	12.1	236	341000	7320	38.0	17000	8.50	185.3
90-19			400	18	75.0	10.7	252	376000	8040	38.6	19200	8.73	197.8
90-20			450		75.0	12.1	270	414000	8850	39.1	27300	10.0	212.0
90-21			450	20	75.0	10.9	288	453000	9650	39.6	30300	10.2	226.1
90-22			500	18	75.0	13.5	288	452000	9660	39.6	37500	11.4	225.1
90-23			500	20	75.0	12.2	308	496000	10500	40.1	41600	11.6	241.8
90-24			500	25	75.0	9.8	358	608000	12800	41.2	52000	12.1	281.0
90-25		16	500	25	56.2	9.7	394	692000	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:

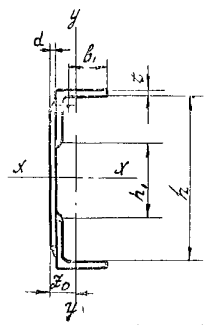
1. Поясные швы выполняются автоматической сваркой. Толщина швов принимается по таблице 45* СНиП II-В.3-62*, но не менее 6 мм. Исключением являются участки, для которых толщины швов оговорены на чертежах с деталями колонн.
2. Необходимость установки ребер жесткости и их размеры определяются в соответствии с указаниями п. 8.27 СНиП II-В.3-62*.

ТК 1970₂	Сортамент сварных двутавров с высотой стенки 900 мм.	серия 1.424-2 Выпуск 2



№ сечения	размеры сечения					$\frac{h-2R}{d}$	$\frac{b-R}{t}$	Площадь сечения	Справочные величины для осей					Z₀	Вес
									x – x			y – y			
	h	d	b	R	Ширина загиба			F	J_x	W_x	i_x	J_y	i_y		
	мм							см²	см⁴	см³	см	см⁴	см	см	кг/м
40-1	400	8	81	16	560	46.0	8.1	44.8	9500	461	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	11900	574	15.4	659	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	4.15	55.8
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	25700	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.?	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
55-1	550	12	152	24	850	41.8	10.6	102	45100	1570	21.0	2280	4.72	3.54	80.3
55-3		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	48.5	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	3.70	104.4
63-5			187		1000	41.0	11.4	140	83000	2520	24.3	4840	5.90	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	248	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	25.5	15100	8.20	7.00	175.8

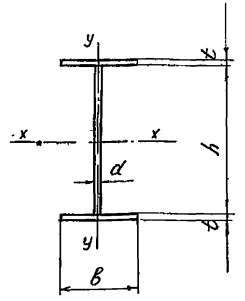
КОНСТРУКЦИЯ г. Москва
Нач. отдела Бахнутский
Гл. конструктор Шуболов
Проверил Комарова
Составил Степанчикова
Руководитель Каплун
Бригадир Терешенко
Архив



№ сечения	h	Сечение листа	Сечение уголков	$\frac{h_1}{d}$	$\frac{b_1}{t}$	Площадь сечения	Справочные величины для осей $x_c - x$ J_x	W_x	i_x	y-y J_y	i_y	z_0	Вес
	мм	мм				см²	см⁴	см³	см	см⁴	см	см	кг/м
50-1	500	−400×10	∟140×12	24,4	9,5	105	38900	1480	19,2	2090	4,46	3,22	82,4
50-2		−400×10	∟180×12	16,4	12,7	124	46300	1770	19,3	3920	5,61	4,16	97,7
50-3		−400×12	∟180×12	13,7	12,7	132	47400	1810	18,9	4270	5,68	4,10	103,9
50-4		−400×12	∟160×16	17,7	8,0	146	56500	2120	19,7	3760	5,07	4,06	114,8
55-1	550	−450×12	∟160×12	21,2	11,0	129	59100	2060	21,4	3380	5,10	3,50	101,0
60-1	600	−500×10	∟160×12	30,4	11,0	125	66000	2120	23,0	3210	5,07	3,43	98,0
63-1	630	−500×10	∟160×10	33,0	13,4	113	61900	1910	23,4	2930	5,09	3,17	88,6
63-2		−500×10	∟200×12	25,4	14,2	144	84400	2580	24,2	5580	6,22	4,33	113,2
63-3		−500×12	∟200×14	21,5	12,0	170	99200	3020	24,2	6670	6,27	4,52	133,1
63-4		−500×12	∟220×16	18,5	11,4	197	119000	3610	24,6	9230	6,84	5,21	154,8
63-5		−500×16	∟220×16	13,9	11,4	217	124000	3740	23,9	10600	6,98	5,11	170,5
63-6		−500×16	∟200×20	16,9	8,1	233	141000	4200	24,6	9520	6,39	5,07	183,0
63-7		−500×16	∟250×20	10,6	10,3	274	165000	4940	24,6	16700	7,80	6,26	215,1

Примечание.

Сварные швы выполнять сплошными по всей длине; толщину швов принимать по таблице 45* СНиП II-23-62*, 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:

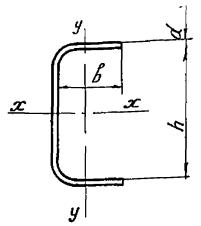
1 Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки

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: Стенка h×d	Размеры сечения: Полка b×t	Площадь сечения	Расчетная длина l_x в метрах: 7			9			11			13			15			17			18		
				$[l_y]$	[N] Сталь3	[N] НЛ	$[l_y]$	[N] Сталь3	[N] НЛ	$[l_y]$	[N] Сталь3	[N] НЛ	$[l_y]$	[N] Сталь3	[N] НЛ	$[l_y]$	[N] Сталь3	[N] НЛ	$[l_y]$	[N] Сталь3	[N] НЛ	$[l_y]$	[N] Сталь3	[N] НЛ
	мм		см²	м	т		м	т		м	т		м	т		м	т		м	т		м	т	
40-7	400×10	200×8	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	400×10	220×8	75,2	2,0	142	179	2,4	137	174	2,9	128	156	3,5	118	137	4,0	108	117	4,0	89	94	4,0	75	76
40-8	400×10	200×10	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	400×10	220×10	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	400×10	250×10	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	500×12	220×8	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	500×12	200×10	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	500×12	220×10	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	500×12	250×10	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	500×12	250×12	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	500×12	280×12	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	500×12	280×14	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	630×16	250×10	151	2,0	284	372	2,0	284	372	2,0	284	372	2,3	276	351	2,6	264	326	3,0	253	304	3,4	237	274
63-14	630×16	250×12	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	630×16	280×12	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	630×16	280×14	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	630×16	320×14	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	630×16	320×16	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	630×16	360×16	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	630×16	400×16	229	2,2	466	625	2,9	457	612	3,5	446	588	4,0	433	560	4,0	418	529	4,0	406	504	4,0	388	469
63-21	630×16	400×18	245	2,3	499	667	2,9	490	656	3,6	478	631	4,0	464	602	4,0	449	571	4,0	438	545	4,0	419	509
63-22	630×16	450×18	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	630×16	450×20	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	630×16	500×20	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	630×16	500×25	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	630×20	500×25	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	803
63-27	630×20	500×32	446	2,9	902	1215	3,7	889	1189	4,0	870	1163	4,0	851	1127	4,0	832	1083	4,0	813	1030	4,0	787	973

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬ г. Москва. КОНСТРУКЦИЯ

Гл. инженер Мягченков; Гл. инж.-пр-тов Хайдаров; Нач. отдела Бахчисарский; Гл. конструктор Шлыгатов; Гл. инж.-пр-тов Дорошенко; Руководитель группы Богданов; Ст. инженер Бельская; Инженер Комарова; Инженер Степанчикова; Инженер Долгук; Техник Жаксаев; Техник Кашуба; Техник Брагилевский; Техник Борисенко; Техник Сафронов; Техник Сафронов; Техник Сафронов; Гл. специалист Сысоенко; Гл. специалист Сысоенко; Гл. специалист Сысоенко



Обозначения:

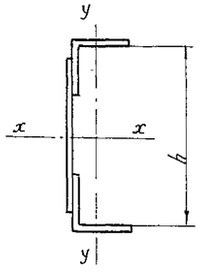
ℓ_x – расстояние от верха опорной плиты базы до низа подкрановой балки;

Сталь 3
НЛ (низколегированная сталь } Материал ветви

№ сечения	Размеры сечен. h×b×d	Площадь сечения	Расчетная длина ℓ_x в метрах													
			7		9		11		13		15		17		19	
			Допускаемое нормальное усилие [N]													
			Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ
	мм	см²	т		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	500×126×10	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	90,2	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
50-6	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 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.



Обозначения:

l_x — расстояние от верха опорной плиты базы до низа подкрановой балки;

Сталь 3
НЛ (низколегированная сталь) } Материал ветви

№ сечения	h	Сечение: листа	Сечение: уголков	Площадь сечения	Расчетная длина l_x в метрах: 7		9		11		13		15		17		19	
					Допускаемое нормальное усилие [N]													
					Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ	Сталь 3	НЛ
	мм.	мм		$см^2$	т		т		т		т		т		т		т	
50-1	500	−400×10	∟140×12	105	205	274	198	261	191	243	181	221	168	197	154	169	135	143
63-1	630	−500×10	∟160×10	113	225	301	219	293	213	280	207	264	199	246	188	226	176	203
50-2	500	−400×10	∟180×12	124	243	325	235	309	227	288	215	263	199	234	183	201	160	170
60-1	600	−500×10	∟160×12	125	249	332	242	323	235	308	228	290	219	269	206	246	192	219
55-1	550	−450×12	∟160×12	129	255	341	247	329	240	311	232	289	219	265	204	237	189	206
50-3	500	−400×12	∟180×12	132	258	345	249	327	241	304	227	276	210	244	192	208	166	175
63-2	630	−500×10	∟200×12	144	288	386	281	376	274	361	266	342	257	320	245	296	230	268
50-4	500	−400×12	∟160×16	146	287	383	277	365	268	341	255	313	237	280	218	242	193	206
63-3	630	−500×12	∟200×14	170	339	454	331	442	322	424	313	402	303	377	288	348	270	316
63-4		−500×12	∟220×16	197	395	529	385	515	375	496	365	471	354	442	337	410	318	373
63-5		−500×16	∟220×16	217	434	581	423	565	411	541	400	512	386	479	366	441	343	399
63-6		−500×16	∟200×20	233	466	625	455	608	443	585	431	556	418	522	398	484	375	440
63-7		−500×16	∟250×20	274	548	735	535	715	521	688	507	654	492	614	468	569	441	517

Примечания:

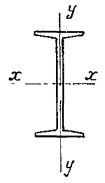
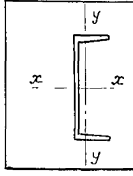
1. Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.
2. Расстояние между узлами решетки, связывающей ветви (l_y), принимать не более 1,5 м.
3. При промежуточных значениях расчетных длин l_x несущую способность сечений можно определять по линейной интерполяции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

ТК 1970г	Таблица несущей способности сварных швеллеров для наружных ветвей ступенчатых колонн крайнего ряда	Серия 1.424-2	Выпуск 2	Лист 11

КЦНС ГПУКЦИИ г. Москва
Нач. отдела Бакшутский
Гл. конструкт. Шувалов
Руководитель Исполнили
Бригадир Борисенко
Конарова Степанишина

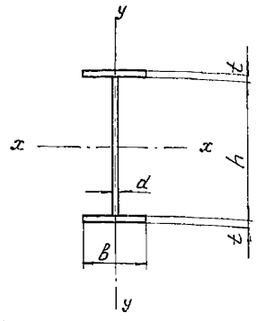
Обозначения:

$[N]$ – допускаемое нормальное усилие;
ℓ_x – расстояние от опорной плиты базы до низа подкрановой балки;
$[\ell_y]$ – 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				
				[N]			[N]			[N]			[N]			[N]			[N]			[N]		
			$[\ell_y]$	Сталь 3	НЛ	$[\ell_y]$	Сталь 3	НЛ	$[\ell_y]$	Сталь 3	НЛ	$[\ell_y]$	Сталь 3	НЛ	$[\ell_y]$	Сталь 3	НЛ	$[\ell_y]$	Сталь 3	НЛ	$[\ell_y]$	Сталь 3	НЛ	$[\ell_y]$	Сталь 3	НЛ
		$см^2$	м	т		м	т		м	т		м	т		м	т		м	т		м	т		м	т	
	30	46,5	1,5	84	106	2,0	77	91	2,4	68	75	2,8	54	56	3,3	43	—	—	—	—	—	—	—
			2,0	77	91																				
	33	53,8	1,5	99	127	2,0	90	109	2,3	84	96	2,7	72	76	3,1	58	60	—	—	—	—	—	—	—	—
			2,0	90	109																				
	36	61,9	1,5	115	149	2,0	106	128	2,2	101	119	2,6	91	101	2,9	75	79	3,3	62	64	—	—	—	—	—
			2,0	106	128																				
	40	71,4	1,5	134	175	2,0	125	153	2,1	122	148	2,4	112	130	2,8	102	111	3,2	85	89	3,6	71	73	—	—
			2,0	125	153																				
	45	83,0	1,5	156	194	1,5	156	194	2,0	146	181	2,2	138	166	2,6	128	146	2,9	115	123	3,3	98	103	—	—
			2,0	146	181	2,0	146	181																	
	50	97,8	1,5	185	221	1,5	185	221	2,0	175	219	2,1	171	211	2,4	160	190	2,8	147	165	3,1	132	142	—	—
			2,0	175	219	2,0	175	219																	
	55	114	1,5	217	253	1,5	217	253	2,0	207	253	2,0	204	253	2,3	194	235	2,7	182	214	3,0	169	188	—	—
			2,0	206		2,0	207																		
	60	132	1,5	253	285	1,5	253	285	1,7	241	285	2,0	242	285	2,3	232	285	2,6	221	266	2,9	207	241	—	—
			2,0	242		2,0	242																		
	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 $[\ell_y]$ следует принимать меньшую



Обозначения:

e – эксцентриситет, равный $\frac{M_x}{N}$;

ℓ_x – расчетная длина надкрановой части колонны в плоскости рамы;

ℓ_y – расчетная длина надкрановой части колонны из плоскости рамы

№ сечения	Размеры сечения: Стенка h×d	Размеры сечения: Полка b×t	Площадь сечения	Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при: e = 10 см. ℓ_x (м)	6	10	14	18	22
	мм.		см²						
40-2	400×8	250×8	72,0		87	86	74	62	–
50-1	500×8	250×8	80,0		105	105	95	84	73
50-3	500×8	280×8	84,8		91	91	91	91	79
50-2	500×8	250×10	90,0		132	122	111	98	86
50-4	500×8	280×10	96,0		142	131	120	107	93
63-1	630×8	250×10	100		148	148	138	128	115
63-2	630×8	280×10	106		158	158	149	137	124
63-3	630×8	280×12	118		171	171	168	156	142
63-4	630×8	320×12	127		184	184	184	170	156
71-1	710×8	320×12	134		156	154	151	151	151
71-2	710×8	320×14	146		177	175	171	166	162
71-3	710×8	360×14	158		194	192	188	183	171
71-4	710×8	360×16	172		218	215	211	204	195
71-5	710×8	360×18	186		227	223	218	210	195
71-8	710×8	400×18	201		240	236	230	221	208
71-9	710×8	400×20	217		287	283	278	270	259
71-15	710×10	450×18	233		347	347	347	347	327
71-17	710×10	500×18	251		377	377	377	377	356
71-18	710×10	500×20	271		410	410	410	410	387

e = 10 см. ℓ_y (м)	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
40-2	93	88	77	64	–	–
50-1	110	101	87	74	–	–
50-3	97	97	97	87	79	–
50-2	127	118	103	85	–	–
50-4	139	132	120	105	91	–
63-1	146	133	114	98	–	–
63-2	158	149	134	114	105	–
63-3	172	168	152	133	117	–
63-4	184	184	176	160	143	127
71-1	153	153	153	153	145	136
71-2	169	166	166	166	166	150
71-3	188	182	176	176	176	176
71-4	211	205	198	191	189	189
71-5	234	227	220	212	202	202
71-8	258	252	245	238	230	218
71-9	284	278	269	261	253	240
71-15	344	344	344	339	328	311
71-17	370	370	370	370	362	351
71-18	392	392	392	392	392	381

e = 20 см ℓ_x (м)	6	10	14	18	22
40-2	65	64	56	48	–
50-1	81	81	73	65	57
50-3	70	70	70	70	62
50-2	103	94	85	76	67
50-4	111	102	92	83	73
63-1	126	117	109	100	91
63-2	135	126	117	107	98
63-3	153	143	133	123	112
63-4	167	157	146	135	123
71-1	184	173	163	152	141
71-2	204	193	181	170	158
71-3	222	210	198	185	173
71-4	243	231	219	205	192
71-5	265	253	239	225	210
71-8	288	275	260	245	229
71-9	311	299	283	267	250
71-15	331	316	299	282	263
71-17	358	343	325	306	286
71-18	390	373	354	334	312

e = 20 см ℓ_y (м)	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
40-2	72	68	59	49	–	–
50-1	87	80	68	59	–	–
50-3	77	77	77	69	63	–
50-2	101	94	82	67	–	–
50-4	111	105	96	84	73	–
63-1	119	109	93	80	–	–
63-2	130	123	110	94	86	–
63-3	148	140	127	111	97	–
63-4	165	157	149	136	121	106
71-1	178	170	160	145	127	114
71-2	198	189	179	163	146	127
71-3	218	209	201	190	174	158
71-4	240	231	222	211	194	177
71-5	261	252	243	231	214	195
71-8	286	278	269	260	247	229
71-9	310	302	292	283	269	251
71-15	331	324	315	305	296	280
71-17	358	355	346	337	328	318
71-18	390	385	376	367	357	347

e = 30 см. ℓ_x (м)	6	10	14	18	22
40-2	51	51	46	40	–
50-1	66	66	60	54	48
50-3	59	59	59	59	52
50-2	83	77	71	64	57
50-4	91	84	77	69	62
63-1	104	98	91	84	76
63-2	112	106	98	90	83
63-3	127	120	112	103	95
63-4	140	132	123	114	105
71-1	155	147	139	129	120
71-2	173	165	155	145	134
71-3	187	179	169	158	147
71-4	206	199	187	175	163
71-5	226	217	205	192	179
71-8	245	237	223	210	195
71-9	267	258	244	229	213
71-15	282	272	257	241	224
71-17	306	296	279	262	245
71-18	333	322	304	286	267

e = 30 см. ℓ_y (м)	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
40-2	58	55	48	40	–	–
50-1	72	66	57	48	–	–
50-3	64	64	64	57	52	–
50-2	84	78	68	56	–	–
50-4	93	88	80	70	61	–
63-1	101	92	79	68	–	–
63-2	111	105	93	80	73	–
63-3	126	119	108	95	82	–
63-4	141	134	127	116	103	90
71-1	153	146	138	125	109	99
71-2	171	163	155	141	126	110
71-3	187	182	174	165	151	137
71-4	206	201	193	183	169	154
71-5	226	220	211	201	186	170
71-8	245	242	234	226	215	200
71-9	267	264	255	247	235	219
71-15	282	282	274	266	257	244
71-17	306	306	302	294	286	277
71-18	333	333	329	320	312	303

e = 40 см ℓ_x (м)	6	10	14	18	22
40-2	43	43	39	35	–
50-1	55	55	51	47	42
50-3	51	51	51	51	46
50-2	69	65	60	55	50
50-4	75	71	65	60	54
63-1	88	83	78	72	67
63-2	95	90	84	78	73
63-3	108	103	97	90	83
63-4	119	114	107	99	92
71-1	134	128	121	113	106
71-2	147	143	135	127	118
71-3	161	156	148	139	130
71-4	179	173	164	154	144
71-5	194	190	180	169	158
71-8	212	207	196	184	172
71-9	229	225	214	201	189
71-15	243	237	225	211	198
71-17	265	258	245	230	216
71-18	288	282	267	251	236

e = 40 см ℓ_y (м)	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
40-2	48	47	41	33	–	–
50-1	61	56	48	41	–	–
50-3	54	54	54	49	44	–
50-2	71	67	58	48	–	–
50-4	77	75	69	60	52	–
63-1	87	80	69	59	–	–
63-2	96	91	81	69	63	–
63-3	108	104	94	83	72	–
63-4	120	117	111	101	90	79
71-1	134	129	121	110	96	87
71-2	147	144	137	125	111	97
71-3	161	160	154	145	133	121
71-4	179	178	171	162	149	136
71-5	194	194	187	178	165	150
71-8	212	212	208	201	191	177
71-9	229	229	227	219	209	195
71-15	243	243	243	235	226	216
71-17	265	265	265	261	254	246
71-18	288	288	288	284	277	268

e = 50 см ℓ_x (м)	6	10	14	18	22
40-2	36	36	33	31	–
50-1	47	47	44	41	37
50-3	44	44	44	44	41
50-2	59	56	52	48	44
50-4	64	61	57	52	48
63-1	75	72	68	64	59
63-2	82	78	74	69	64
63-3	93	89	85	79	74
63-4	103	99	94	88	82
71-1	116	112	106	100	94
71-2	130	125	119	112	106
71-3	142	137	130	123	116
71-4	155	152	145	137	129
71-5	171	167	160	151	142
71-8	187	183	174	165	155
71-9	202	200	190	180	170
71-15	214	210	200	189	178
71-17	231	229	218	206	194
71-18	253	250	236	225	212

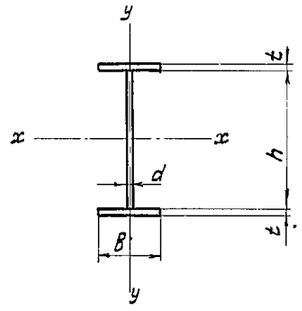
e = 50 см ℓ_y (м)	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
40-2	40	40	35	29	–	–
50-1	52	49	42	36	–	–
50-3	48	48	48	42	39	–
50-2	60	58	51	42	–	–
50-4	65	65	60	53	45	–
63-1	77	71	60	52	–	–
63-2	83	80	72	61	56	–
63-3	95	92	83	73	64	–
63-4	104	104	99	90	80	70
71-1	116	115	108	98	86	77
71-2	130	129	122	111	99	86
71-3	142	142	138	130	119	108
71-4	155	155	153	145	134	122
71-5	171	171	168	160	148	135
71-8	187	187	187	180	171	159
71-9	202	202	202	197	188	175
71-15	214	214	214	211	204	194
71-17	231	231	231	231	228	221
71-18	253	253	253	253	249	242

Примечания:

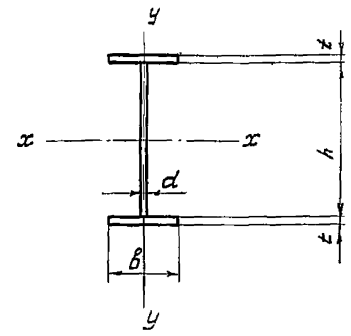
1. Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки
2. При промежуточных значениях эксцентриситетов „e" несущую способность сечений можно определять по линейной интерполяции приведенных в таблице значений несущей способности (раздельно по ℓ_x и по ℓ_y) Аналогично может быть определена несущая способность сечений при промежуточных значениях ℓ_x и ℓ_y.

ТК 1970г.	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки до 710 мм для надкрановой части ступенчатых колонн Сталь 3	Серия 1.424-2	Выпуск 2	Лист 13

Гипростальконструкция
г. Москва
КОНСТРУКЦИЯ
Гл. инж-р тем. Кузнецов
Нач. отдела Бакмутский
Гл. конструкт. Шувалов
Руководил Полевиц
Проверил Котлотский
Конструкция Сварная
Разраб. Комарова
Разраб. Сросткин
Разраб. Ландсберг
Разраб. Бригадиров
Разраб. Борщенко
Разраб. Обрубов



| № сечения | Размеры сечения | | Площадь сечения | Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при: | | |



№ сечения	Размеры сечения: Стенка h×d	Полка B×t	Площадь сечения	Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при: e = 10см												e = 20см											
				l_x (м)					l_y (м)							l_x (м)					l_y (м)						
	мм		см²	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	90	90	90	73	-	91	91	87	82	-	-		69	69	69	58	-	70	70	67	66	-	-	
40-1	400×8	220×10	76,0	136	118	98	79	-	129	107	93	72	-	-		102	89	75	63	-	99	83	72	60	-	-	
40-3	400×8	250×10	82,0	149	129	108	87	-	147	130	107	102	76	-		112	98	83	69	-	114	101	83	79	63	-	
50-2	500×8	250×10	90,0	178	161	141	120	100	167	145	116	105	-	-		138	124	109	94	80	133	116	93	91	-	-	
50-4	500×8	280×10	96,0	154	154	153	131	109	161	161	144	125	107	-		119	119	118	102	88	129	129	115	100	92	-	
63-1	630×8	250×10	100	162	162	162	161	140	160	160	135	108	-	-		168	156	141	126	111	156	133	111	98	-	-	
63-2	630×8	280×10	106	169	169	169	173	152	166	166	157	144	109	-		143	143	143	137	121	153	153	130	119	99	-	
63-3	630×8	280×12	118	190	190	190	190	174	182	182	182	162	132	-		207	191	174	156	139	197	177	152	134	119	-	
63-4	630×8	320×12	127	204	201	201	201	192	193	192	192	189	176	146		193	191	191	172	153	204	204	185	160	146	132	
63-5	630×8	320×14	140	230	225	218	218	216	220	210	209	209	195	170		252	234	214	194	173	246	231	209	183	162	154	
63-7	630×8	360×14	151	253	247	238	236	236	245	237	225	223	223	211		254	249	234	212	189	260	260	242	220	194	177	
63-8	630×8	360×16	167	258	258	258	258	258	275	266	253	243	243	234		301	284	261	236	212	301	290	270	247	218	196	
71-1	710×8	320×12	134	212	208	202	193	179	199	190	176	159	143	145		190	190	190	190	178	190	190	190	169	158	137	
71-10	710×10	320×16	173	315	315	315	315	292	296	296	296	254	244	198		325	303	280	256	233	310	289	259	223	206	183	
71-11	710×10	360×16	186	333	333	333	333	319	313	313	313	307	267	264		352	329	305	280	255	341	325	301	271	235	223	
71-12	710×10	400×16	199	352	351	351	351	346	334	333	333	323	319	280		368	355	330	304	277	363	359	339	313	283	248	
71-13	710×10	400×18	215	382	379	379	379	379	368	357	353	353	349	309		414	388	361	333	304	405	391	371	344	313	276	
71-14	710×10	400×20	231	413	412	412	412	412	403	391	380	380	380	337		448	420	392	362	331	438	423	402	375	342	304	
71-16	710×10	450×20	251	461	452	441	441	441	450	438	426	409	409	409		491	461	431	398	364	484	470	455	432	404	372	
71-18	710×10	500×20	271	506	497	483	472	472	456	485	473	461	441	430		516	499	469	434	397	513	508	503	485	461	433	

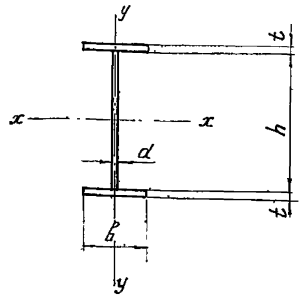
№ сечения	e = 30см												e = 40см												e = 50см											
	l_x (м)					l_y (м)							l_x (м)					l_y (м)							l_x (м)					l_y (м)						
	6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5		6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	
40-2	57	57	57	49	-	57	57	55	54	-	-		49	49	49	43	-	48	48	46	45	-	-		43	43	43	38	-	42	42	40	38	-	-	
40-1	81	72	62	53	-	81	67	59	49	-	-		66	60	53	46	-	68	57	49	41	-	-		56	51	46	41	-	59	49	43	35	-	-	
40-3	90	79	69	59	-	93	82	68	64	52	-		74	66	59	51	-	79	69	57	54	44	-		62	57	51	46	-	67	60	50	47	37	-	
50-2	112	102	91	79	69	111	96	77	77	-	-		93	86	77	69	61	95	82	66	65	-	-		79	74	67	61	55	83	72	58	56	-	-	
50-4	99	99	99	86	75	108	108	96	84	78	-		84	84	84	75	66	92	92	82	72	66	-		73	73	73	66	60	81	81	72	63	57	-	
63-1	139	130	118	106	95	132	112	94	84	-	-		117	111	101	93	83	114	97	81	74	-	-		101	96	89	82	74	101	86	72	65	-	-	
63-2	120	120	120	115	103	130	130	110	101	85	-		103	103	103	100	90	113	113	95	87	75	-		90	90	90	89	81	99	99	84	77	65	-	
63-3	173	160	146	132	118	168	151	129	114	104	-		147	137	126	115	104	146	132	112	99	91	-		127	119	111	102	93	129	116	100	88	80	-	
63-4	162	161	161	145	130	174	174	158	136	125	115		139	139	139	127	115	152	152	138	119	109	101		123	123	123	113	103	135	135	122	106	97	89	
63-5	213	198	181	164	147	211	198	179	156	139	135		182	171	157	144	130	184	173	157	137	122	118		158	149	138	127	116	161	154	140	122	108	104	
63-7	214	211	198	180	162	224	224	208	189	166	152		184	183	173	158	143	196	196	182	165	146	133		160	160	152	140	128	174	174	162	147	130	118	
63-8	259	241	221	201	181	259	249	233	212	188	168		223	209	193	176	160	224	219	204	186	165	148		194	183	170	156	143	194	134	182	166	147	132	
71-1	180	177	177	166	151	182	182	170	146	136	121		155	154	154	146	134	168	168	150	128	120	107		136	136	136	129	120	150	150	133	114	107	95	
71-10	275	258	238	218	199	268	250	224	192	178	164		238	224	208	191	175	235	220	197	169	156	146		207	196	183	170	157	210	196	176	151	139	139	
71-11	300	281	260	238	217	295	281	260	234	204	193		259	244	227	209	192	260	248	229	206	179	170		226	214	200	186	172	229	222	205	184	160	152	
71-12	314	304	282	259	236	315	311	294	272	246	215		278	264	246	227	208	278	274	259	240	217	190		238	233	218	203	188	247	246	232	215	194	170	
71-13	354	332	309	284	259	352	340	322	299	272	240		307	290	270	250	229	308	300	285	264	240	212		269	255	239	223	206	271	269	255	237	215	190	
71-14	384	361	335	309	283	381	369	350	326	297	264		333	315	294	272	249	333	326	310	288	263	234		292	278	261	243	225	292	292	278	259	236	210	
71-16	422	397	369	340	311	422	410	397	377	352	324		366	347	323	299	275	366	364	352	334	312	287		321	307	288	268	248	321	321	316	300	280	258	
71-18	445	430	402	371	340	448	444	439	423	402	379		388	376	353	326	300	397	394	390	376	357	336		342	334	315	293	272	349	349	349	338	321	302	

Примечания и принятые обозначения см. на листе 13.

ТК 1970 г.	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки до 710мм для надкрановой части ступенчатых колонн. Сталь низколегированная	Серия 1.424-2	
		Выпуск	Лист

КОНСТРУКЦИЯ г. Москва

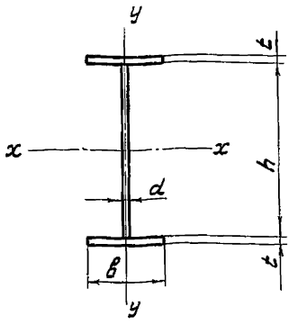
Гл. инж. проекта Борский; Нач. отдела Вельская; Рук. группы Финогенов; Ст. конструкт. Бахтинский; Ст. инж. Ревенко; Инж. Камышев; Инж. Сергина; Бригады: Борисенко, Кононова, Прохорцев, Исполнил Шувалов



№ сечения	Размеры сечения: Стенка h×d	Размеры сечения: Полка b×t	Площадь сечения	Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при: 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)						ℓ_x (м)					ℓ_y (м)					
	мм.		см²	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
40-2	400×8	250×8	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	26	-	27	27	26	24	-	-	26	26	26	24	-	25	25	24	22	-	-
40-1	400×8	220×10	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	400×8	250×10	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	500×8	250×10	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	-	-	43	43	41	38	36	48	44	35	34	-	-
50-4	500×8	280×10	96,0	65	65	65	59	54	72	72	64	56	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	39	34	-
63-1	630×8	250×10	100	88	85	79	73	67	90	77	64	57	-	-	78	75	71	66	61	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	630×8	280×10	106	80	80	80	79	73	89	89	76	69	58	-	72	72	72	72	66	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	630×8	280×12	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	630×8	320×12	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	630×8	320×14	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	91	84	75	69	92	89	85	81	76	95	95	90	78	70	63
63-7	630×8	360×14	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	86	94	89	84	104	104	104	95	84	76
63-8	630×8	360×16	167	171	162	152	141	130	171	171	164	150	133	119	152	146	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	710×8	320×12	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	82	78	97	97	87	74	69	59
71-10	710×10	320×16	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	126	126	114	98	91	81
71-11	710×10	360×16	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	99
71-12	710×10	400×16	199	211	207	195	183	170	220	220	210	194	176	154	188	186	176	166	155	196	196	192	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	710×10	400×18	215	239	227	215	201	187	239	239	231	214	195	172	214	205	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	710×10	400×20	231	260	248	234	219	204	261	261	252	235	214	190	233	223	212	199	186	233	233	231	215	196	174	210	203	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	710×10	450×20	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	195	189	181	172	163	196	196	196	196	186	171
71-18	710×10	500×20	271	304	298	283	264	246	312	312	312	307	292	274	273	269	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	229	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 низколегированная (продолжение).	Серия 1.424-2	
		Выпуск 2	Лист 16



№ сечения	Размеры сечения: Стенка h×d	Размеры сечения: Полка b×t	Площадь сечения
	мм		см²
90-1	900×8	280×10	128
90-2	900×8	320×10	136
90-5	900×10	280×10	146
90-6	900×10	320×10	154
90-7	900×10	320×12	167
90-8	900×10	360×12	176
90-9	900×10	360×14	191
90-10	900×10	400×14	202
90-11	900×10	400×16	218
90-12	900×10	400×18	234
90-14	900×10	450×18	252
90-20	900×12	450×18	270
90-21	900×12	450×20	288
90-23	900×12	500×20	308
90-24	900×12	500×25	358
90-25	900×16	500×25	394
90-26	900×16	500×28	424
90-27	900×16	500×32	464

Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при:

№ сечения	e = 10см: ℓ_x (м)					e = 10см: ℓ_y (м)						e = 20см: ℓ_x (м)					e = 20см: 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
90-1	120	119	117	114	111	120	114	108	97	–	–	114	114	114	114	114	114	114	114	113	–	–
90-2	141	141	139	137	137	135	130	124	117	107	95	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	117
90-5	154	154	154	154	154	161	161	161	150	–	–	203	195	185	175	165	188	171	146	127	–	–
90-6	161	161	159	158	158	165	165	165	165	159	–	180	180	180	180	178	194	194	175	150	135	–
90-7	182	182	180	177	174	175	175	175	175	171	150	232	231	220	209	198	228	216	198	174	149	142
90-8	199	199	196	193	189	190	183	181	181	181	176	242	236	236	224	212	243	236	224	204	183	158
90-9	224	223	221	217	213	214	207	199	192	191	188	264	264	260	247	234	264	260	249	229	206	175
90-10	241	240	238	234	229	234	228	221	214	205	198	276	276	276	265	251	276	276	272	259	239	217
90-11	271	270	267	262	258	260	254	246	238	229	215	293	293	293	289	275	295	295	295	284	264	241
90-12	298	296	293	289	284	287	280	272	263	254	239	312	312	312	312	299	313	313	313	310	289	265
90-14	328	328	324	318	313	319	313	305	297	289	278	332	332	332	332	325	333	333	333	333	333	313
90-20	351	348	345	340	335	350	350	350	350	350	345	407	392	377	360	342	399	389	376	364	347	324
90-21	380	378	374	369	360	372	372	372	372	372	372	437	422	408	388	369	429	418	405	392	376	352
90-23	416	414	409	403	395	405	398	390	381	371	384	468	454	437	419	399	464	456	444	431	419	402
90-24	501	498	494	486	476	489	482	472	461	450	438	550	535	516	496	474	546	537	524	510	496	480
90-25	674	674	660	640	617	624	612	595	579	562	538	599	579	556	533	507	591	580	564	548	532	510
90-26	715	715	715	694	670	672	660	642	625	607	584	647	627	604	579	552	641	628	613	596	578	556
90-27	783	783	783	783	783	704	704	704	686	667	644	714	714	714	694	669	714	714	705	686	667	644

№ сечения	e = 30см: ℓ_x (м)					e = 30см: ℓ_y (м)						e = 40см: ℓ_x (м)					e = 40см: 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
90-1	110	110	110	110	110	110	110	110	98	–	–	104	104	104	104	104	104	104	104	87	–	–
90-2	117	117	117	117	117	117	117	117	117	106	106	112	112	112	112	112	112	112	112	111	94	94
90-5	173	167	158	150	140	163	148	126	110	–	–	149	145	138	131	123	143	130	111	97	–	–
90-6	154	154	154	154	151	169	169	152	131	117	–	135	135	135	135	133	149	149	134	115	104	–
90-7	206	199	189	179	169	199	188	173	152	129	129	179	174	166	157	149	176	167	153	135	115	115
90-8	209	203	203	192	181	213	206	196	179	160	138	182	178	178	169	160	189	183	174	159	142	123
90-9	243	235	224	213	201	238	228	218	201	181	153	212	206	197	188	178	212	203	194	179	161	137
90-10	259	252	240	228	216	258	248	239	227	210	191	228	221	212	202	191	228	222	213	203	187	171
90-11	284	275	263	250	237	281	272	262	251	233	213	249	243	233	222	210	249	243	234	224	208	190
90-12	306	299	286	272	258	308	295	285	274	255	234	269	264	254	242	229	269	265	255	245	229	210
90-14	333	326	311	297	282	333	326	316	306	294	277	292	289	277	264	250	292	292	284	275	264	249
90-20	353	343	327	312	296	352	343	332	321	307	286	310	303	290	277	262	310	307	297	287	274	256
90-21	378	369	353	337	319	378	370	358	347	332	311	333	327	313	299	283	333	331	321	311	298	279
90-23	407	399	382	364	346	407	404	393	382	371	356	358	354	339	324	307	358	358	353	343	333	320
90-24	479	472	453	433	412	479	477	466	453	441	426	423	420	404	386	367	423	423	419	408	397	384
90-25	521	507	485	463	439	521	513	499	485	471	451	458	449	431	411	390	458	458	448	435	422	408
90-26	563	552	528	504	479	563	558	543	528	513	493	497	489	470	448	426	497	497	488	474	461	443
90-27	622	622	622	614	590	622	622	622	622	606	585	550	550	550	550	530	550	550	550	550	550	534

№ сечения	e = 50см: ℓ_x (м)					e = 50см: ℓ_y (м)					
	6	10	14	18	22	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
90-1	99	99	99	99	99	99	99	94	78	–	–
90-2	106	106	106	106	106	106	106	106	100	84	84
90-5	130	127	121	116	110	128	117	99	86	–	–
90-6	120	120	120	120	119	134	134	120	103	93	–
90-7	157	153	147	140	133	157	150	137	121	103	103
90-8	161	159	159	151	144	169	165	157	143	128	116
90-9	187	183	176	168	160	187	183	175	161	145	123
90-10	200	197	189	181	172	200	200	192	183	169	154
90-11	220	217	208	199	189	220	220	212	203	188	172
90-12	239	236	227	217	206	239	239	231	222	207	190
90-14	261	258	248	237	226	261	261	257	249	240	228
90-20	274	270	260	248	236	274	274	269	260	248	236
90-21	296	292	281	268	255	296	296	291	281	270	255
90-23	319	316	304	291	277	319	319	319	311	302	290
90-24	378	377	363	348	331	378	378	378	371	361	349
90-25	407	401	386	369	352	407	407	406	394	383	367
90-26	442	438	421	403	384	442	442	442	430	418	402
90-27	491	491	491	491	483	491	491	491	491	491	490

Примечания и принятые обозначения см. на листе 13.

ТК 1070 Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки 900 мм для

Серия 1.424-2 Выпуск Лист

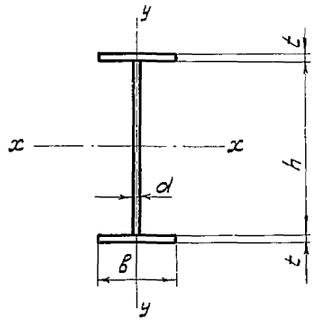
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. МОСКВА

Гл. конструктор Шубопов
Нач. отдела Кузнецов
Гл. инж. пр-та Мельников
Гл. инженер пр-та Ушаков

Гл. инж. проекта Благовещенский
Руководитель группы Кононова
Исполнил Сергеева

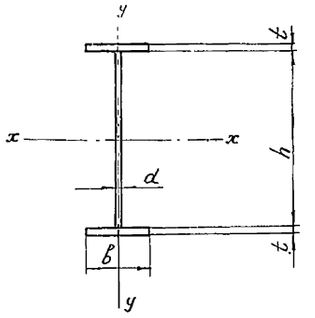
Составили: Ушаков, Благовещенский, Сергеева
Проверил: Кононова
Руководитель группы: Благовещенский
Гл. инженер пр-та: Ушаков

Составитель тем. пл. Зайцев
Гл. инженер пр-та Благовещенский
Гл. инженер пр-та Борисенко
Гл. инженер пр-та Борисенко
Гл. инженер пр-та Ушаков



№ сечения	Размеры сечения: Стенка h×d	Размеры сечения: Полка b×t	Площадь сечения	Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при: e = 60см												e = 70см												e = 80см												e = 90см												e = 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)							ℓ_x (м)					ℓ_y (м)					
	мм		$см^2$	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	141	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	276
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	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	366	337	337	337	337	337	337	337	337	337	337	337	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312

Примечания и принятые обозначения см. на листе 13.



№ сечения	Размеры сечения: Стенка h×d	Размеры сечения: Полка b×t	Площадь сечения	Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при: e=10 см. lx (м)					e=10 см. ly (м)						e= 20 см lx (м)					e= 20 см ly (м)						e= 30 см lx (м)					e= 30 см ly (м)						e= 40 см. lx (м)					e= 40 см. ly (м)						e= 50 см lx (м)					e= 50 см ly (м)					
	мм		см²	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	154	153	149	144	136	160	149	133	114	—	—	129	128	124	120	114	135	126	114	114	—	—	110	110	110	110	110	117	110	110	110	—	—	104	104	104	104	104	104	104	104	104	—	—	99	99	99	99	99	99	99	99	—	—
90-2	900×8	320×10	136	182	182	182	182	175	177	172	159	142	123	102	151	151	151	151	146	152	145	134	121	121	119	124	124	124	124	119	132	125	117	117	117	109	112	112	112	112	112	116	112	112	112	112	98	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	8
90-3	900×8	320×12	149	213	212	208	201	193	209	199	185	167	145	121	177	177	173	166	162	176	168	156	141	133	132	148	146	142	138	133	153	146	135	129	129	129	130	128	125	124	124	134	128	124	124	124	118	118	118	118	118	118	120	118	118	118	118	10
90-4	900×8	360×12	158	242	242	237	230	222	227	225	213	197	179	158	202	201	197	191	185	196	190	180	167	151	140	168	166	162	158	152	170	164	155	144	138	138	148	146	143	139	134	150	145	137	133	133	133	133	131	128	126	126	134	129	126	126	126	12
90-7	900×10	320×12	167	249	249	243	237	229	230	218	200	178	162	152	232	232	232	232	232	232	232	232	205	188	144	225	225	225	225	217	225	225	207	179	172	132	213	206	206	206	191	214	213	184	159	155	119	187	184	184	184	172	199	191	165	142	140	16
90-8	900×10	360×12	176	272	270	264	258	250	254	245	230	211	189	167	241	238	238	238	238	245	245	245	242	218	200	208	203	203	203	203	216	216	216	212	191	183	181	179	179	179	179	192	192	192	188	170	164	161	161	161	161	161	173	173	173	169	153	14
90-9	900×10	360×14	191	306	302	299	290	280	286	276	260	240	215	188	265	265	265	265	265	264	264	264	264	239	231	259	259	259	259	259	259	259	259	240	210	210	248	248	248	246	229	248	248	244	214	187	187	236	232	232	221	207	236	236	220	193	168	16
90-16	900×12	360×14	209	337	334	328	321	319	313	309	303	303	297	249	389	373	371	348	325	385	365	329	284	258	235	336	321	319	297	276	337	319	287	248	226	215	292	281	279	261	243	299	283	255	221	200	194	258	249	249	234	219	269	254	229	198	180	17
90-17	900×12	360×16	223	370	368	362	352	339	345	332	316	316	312	280	446	426	402	378	351	422	397	361	316	278	264	389	368	346	323	300	370	348	316	277	244	243	339	323	304	285	266	329	309	281	246	217	217	300	287	272	256	239	296	279	253	222	196	19
90-18	900×12	400×16	236	401	397	391	382	368	377	365	349	328	328	323	465	451	431	405	377	456	437	407	370	326	297	410	391	371	347	323	400	384	357	325	286	251	359	343	327	307	286	357	342	318	289	255	232	319	306	293	275	258	321	309	287	261	230	21
90-19	900×12	400×18	252	439	435	429	418	402	413	400	383	360	343	339	491	491	466	438	409	491	473	442	404	359	319	450	427	402	377	351	433	417	389	356	316	281	394	376	355	334	311	387	372	348	318	282	251	349	336	318	300	281	349	336	314	287	255	22
90-20	900×12	450×18	270	481	475	470	458	440	458	445	433	413	389	361	519	519	505	476	444	520	520	487	465	428	385	481	456	436	410	383	466	459	438	411	378	340	423	403	387	363	339	417	411	392	367	338	304	377	361	346	326	306	377	371	359	332	306	27
90-21	900×12	450×20	288	520	516	508	495	476	499	485	472	451	425	395	548	548	543	512	480	549	549	536	503	465	420	522	498	471	443	414	510	494	474	445	411	372	460	442	418	393	367	457	443	425	399	368	333	409	395	375	353	332	409	401	385	361	334	30
90-23	900×12	500×20	308	570	565	555	544	515	548	535	522	506	484	458	584	584	584	554	519	582	582	582	556	533	496	551	521	510	480	449	537	537	525	501	473	440	487	463	453	426	398	482	482	471	450	424	395	435	414	406	383	360	437	437	427	408	385	36
90-24	900×12	500×25	358	686	679	669	654	630	663	647	631	614	588	557	664	664	664	657	619	660	666	666	666	637	597	663	639	605	571	536	656	639	622	597	566	531	585	569	539	508	476	585	575	560	538	510	478	522	510	485	458	431	522	522	509	489	463	43
90-25	900×16	500×25	394	856	856	856	856	811	785	785	785	758	714	663	826	784	746	705	660	798	776	754	719	677	628	718	685	648	609	570	706	687	667	636	599	556	632	607	575	541	506	632	616	598	570	537	498	562	543	515	486	457	562	558	542	517	486	45
90-26	900×16	500×28	424	929	929	929	929	882	821	821	821	821	774	722	894	850	810	767	720	865	842	818	782	738	688	778	745	705	665	623	767	746	725	694	655	610	687	662	627	590	552	687	670	651	623	588	548	612	592	563	532	500	612	608	591	565	533	49
90-27	900×16	500×32	464	943	943	943	943	943	893	871	855	855	855	800	985	985	967	928	884	985	968	942	903	855	800	858	858	857	817	775	858	858	856	821	777	727	759	759	759	734	695	759	759	759	749	709	663	677	677	677	669	633	677	677	677	677	651	60

Примечания и принятые обозначения см на листе 13

ТК 1970г	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки 900мм для надкрановой части ступенчатых колонн Сталь низколегированная	Серия 1.424-2	
		Выпуск 2	Лист 19

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬ КОНСТРУКЦИЯ г. Москва

Гл. инж. отд. Мельников
Нач. сектора Кузнецов
Гл. конструктор Шубладзе

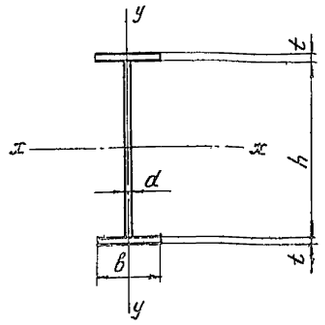
Гл. инж. проекта Бриварио
Руководитель Трубецкой
Исполнили Шубладзе

Гл. инж. проекта Попук
Бельская
Комарова
Серегина

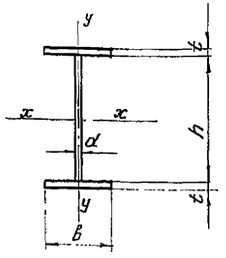
Гл. инж. проекта Барский
Брагговер
Сальная

Гл. инж. по-та Барский
Борисенко
Сорокин

с инструментом отд. Попук



| № | Размеры сечения | | Площадь сечения | Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при: | | |



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.

№ сечения	Размеры сечения: Стенка h×α	Размеры сечения: Полка B×t	Площадь сечения	Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при: e=10 см								e=20 см.								e=30 см.							
				l_x (м)			l_y (м)					l_x (м)			l_y (м)					l_x (м)			l_y (м)				
	мм		см²	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	
40-4	400×8	280×8	76,8	79	79	74	84	75	72	72		60	60	57	67	60	57	57		49	49	47	55	50	48	48	
40-5	400×8	280×10	88,0	116	95	88	100	92	84	84		88	72	68	80	74	67	67		71	60	56	67	62	56	56	
40-6	400×8	320×10	96,0	114	105	98	121	115	109	102		87	80	75	98	93	88	82		70	66	63	82	78	74	69	
50-5	500×8	320×10	104	132	132	125	132	125	118	107		102	102	97	111	105	99	90		85	85	81	94	89	84	77	
50-6	500×8	320×12	117	172	151	144	151	144	136	126		136	117	111	128	122	115	107		112	98	93	110	104	99	92	
50-7	500×8	360×12	126	181	165	157	173	167	160	153		143	128	122	148	143	137	131		118	107	102	126	123	118	112	
63-6	630×8	360×12	137	196	196	193	186	178	170	162		166	159	153	168	161	154	147		139	135	130	147	141	134	128	
63-7	630×8	360×14	151	215	215	215	207	199	191	182		199	179	172	189	182	174	166		168	152	146	165	159	152	145	
71-6	710×8	400×14	169	210	205	202	190	187	184	183		234	214	207	226	220	213	205		201	183	177	199	194	188	181	
71-7	710×8	400×16	185	236	230	227	214	210	207	201		259	237	230	250	244	236	228		222	203	197	221	216	209	202	
63-9	630×10	400×16	191	307	282	273	271	264	255	246		252	226	218	248	241	234	225		213	192	185	216	211	204	197	
63-10	630×10	450×16	207	334	308	298	301	296	292	284		276	248	239	277	273	268	261		233	211	203	237	237	235	229	
71-9	710×8	400×20	217	287	279	275	261	257	253	247		308	283	275	288	282	284	275		266	244	236	265	260	252	244	
63-11	630×10	450×18	225	365	337	327	328	323	318	310		302	272	263	304	299	295	287		257	232	223	259	259	259	252	
63-12	630×10	500×18	243	396	366	355	361	356	351	347		328	296	286	335	331	327	323		280	253	244	282	282	282	282	
71-17	710×10	500×18	251	377	377	377	370	367	362	357		354	325	316	355	351	346	341		305	279	271	306	306	306	302	
71-18	710×10	500×20	271	400	400	400	397	397	392	386		385	354	344	386	381	376	371		332	304	295	333	333	333	329	

№ сечения	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)			
	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
40-4	42	42	40	47	43	41	41		36	36	35	41	37	36	36		32	32	31	37	33	32	32		28	28	28	33	30	29	29		26	26	25	30	27	26	26
40-5	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	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	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	94	84	80	96	91	86	80		81	73	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	100	92	88	106	106	103	98		86	80	77	91	91	91	87		75	71	69	79	79	79	79		66	63	62	69	69	69	69		59	58	56	63	63	63	63
63-6	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	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	89
71-6	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	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	122
63-9	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	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	229	214	206	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	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	138
63-12	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	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	169
71-18	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	183

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 1970г	Таблица несущей способности сварных двутавров с высотой стенки до 710 мм для колонн постоянного сечения.	Серия 1.424-2	Выпуск 2	Лист 21

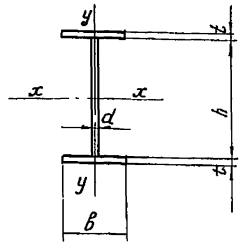
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва.

Начальник Меньшиков; Гл. инж. ин-та Кузнецов; Нач. отдела Бамунский; Гл. конструктор Дубовой

Гл. инж. пр-та Белоусов; Руководитель Комарова; Гл. конструктор Степанчикова

Гл. инж. пр-та Белоусов; Руководитель Трофимов; Гл. конструктор Дегтярев

Гл. инж. пр-та Гапуск; Руководитель Комарова; Гл. конструктор Степанчикова



Обозначение:

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

№ сечения	Размеры сечения		Площадь сечения	Допускаемые нормальные усилия [N] в тоннах при значениях e:							
	Стенка h×d	Полка b×t		10см	20см	30см	40см	50см	60см.	70см	80см.
	мм		см²								
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	75
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

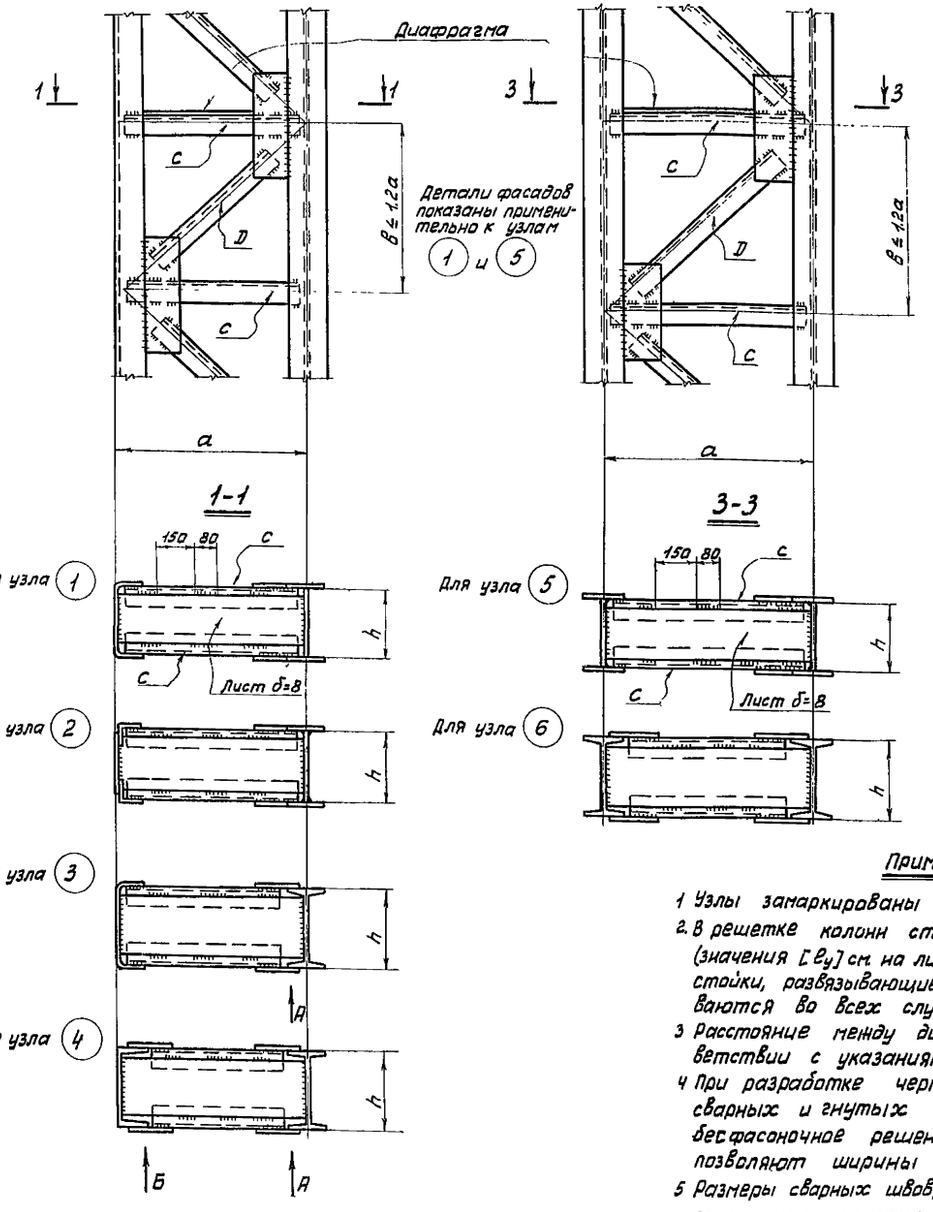
Примечания:

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.

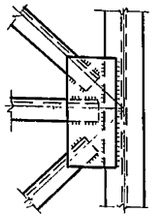
(1) (2) (3) (4) (5) (6)

Крайний ряд

Средний ряд



Вид А



Вид Б

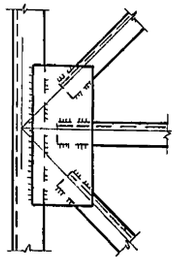


Таблица 1

Сортамент и несущая способность раскосов решетки колонн

Сечение „D"	F (см²)	i_x (см)	i_{y_0} (см)	a (мм) 1000	1250	1500	2000
				Допустимое усилие [N] на один уголок (т)			
∟ 63×4	4,96	1,95	1,25	3,3	–	–	–
∟ 70×4,5	6,20	2,16	1,39	4,9	3,5	–	–
∟ 75×5	7,39	2,31	1,49	6,5	4,6	–	–
∟ 80×5,5	8,63	2,47	1,59	8,4	5,9	4,5	–
∟ 90×6	10,6	2,78	1,79	11,8	8,8	6,6	–
∟ 100×6,5	12,8	3,09	1,99	15,4	12,4	9,3	–
∟ 110×7	15,2	3,40	2,19	19,2	16,7	13,0	8,3
∟ 125×8	19,7	3,87	2,49	26,2	23,4	20,0	13,0
∟ 140×9	24,7	4,34	2,79	33,8	31,2	28,0	19,4
∟ 160×10	31,4	4,96	3,19	44,0	42,0	38,9	30,0
∟ 180×11	38,8	5,60	3,59	55,5	53,4	50,7	43,0
∟ 200×12	47,1	6,22	3,99	68,5	66,3	64,3	56,5
∟ 220×14	60,4	6,83	4,38	88,5	86,0	83,8	76,5

Обозначение осей поперечного сечения элементов „D" и „C":

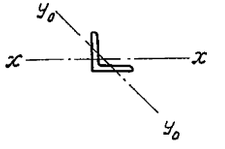


Таблица 2

Сортамент стоек решетки колонн

Сечение „C"	F (см²)	i_{y_0} (см)	a (мм) 1000		1250		1500		2000	
			Материал ветви колонны							
			Ст.3	НЛ	Ст.3	НЛ	Ст.3	НЛ	Ст.3	НЛ
			Максимально допустимая площадь сечения одной ветви колонны (см²).							
∟ 56×4	4,38	1,11	475	237	344	172	262	131	–	–
∟ 63×4	4,96	1,25	500	292	469	234	352	176	–	–
∟ 70×4,5	6,20	1,39	—"—	390	500	337	500	261	336	168
∟ 75×5	7,39	1,49	—"—	480	—"—	422	—"—	344	446	223
∟ 80×5,5	8,63	1,59	—"—	500	—"—	500	—"—	438	500	285
∟ 90×6	10,6	1,79	—"—	—"—	—"—	—"—	—"—	500	—"—	422
∟ 100×6,5	12,8	1,99	—"—	—"—	—"—	—"—	—"—	—"—	—"—	500

Примечания:

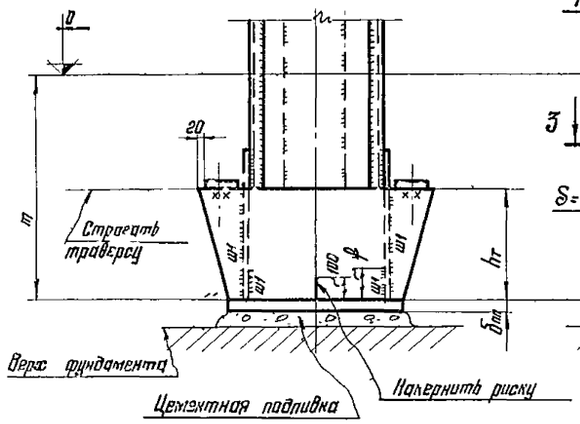
1. Узлы замаркированы на листах 1 и 2.
2. В решетке колонн стойки не требуются, если $2B < [\ell_{ef}]$ (значения $[\ell_{ef}]$ см. на листах 9 и 12). Для колонн крайнего ряда стойки, развязывающие наружные ветви, предусматриваются во всех случаях.
3. Расстояние между диафрагмами определяется в соответствии с указаниями п. 8.28 СНиП II-В. 3-62*.
4. При разработке чертежей КМД колонн с ветвями из сварных и гнутых профилей желательно принимать бесфасоночное решение узлов решетки, если это позволяют ширины полок ветвей.
5. Размеры сварных швов, приваривающих элементы решетки, принимаются по расчету. Швы в диафрагмах принимаются толщиной 6мм.
6. Расчетное усилие в раскосах решетки устанавливается на основе большего из двух значений поперечной силы в колонне, определяемой либо статическим расчетом рамы, либо по формуле условной поперечной силы $Q_{усл.} = KF_1 + KF_2$, где:
   F_1 и F_2 – 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 1970г.	Узлы 1÷6 решетки ступенчатых колонн; сортамент и несущая способность элементов решетки.	Серия 1.424-2	
		Выпуск 2	Лист 23

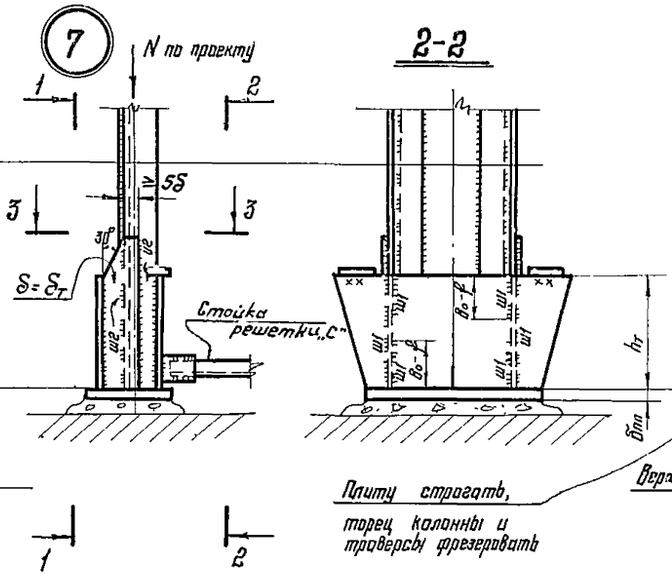
ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва

Гл. инженер проекта Литук; Гл. инж. ин-та Бельская; Нач. отдела Богацкий; Гл. конструкт. Шувалов; Руководитель Мельников; Инженеры Кузнецов, Иглиенкова, Дробецкая, Степанчикова; Чертежники Шувалова, Ильина

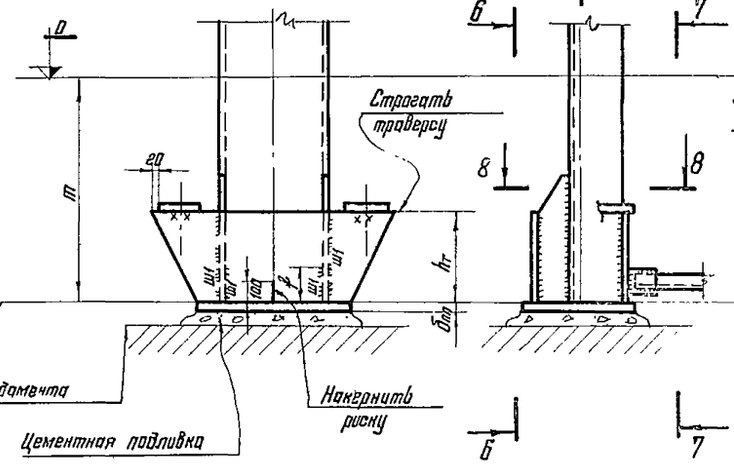
1-1



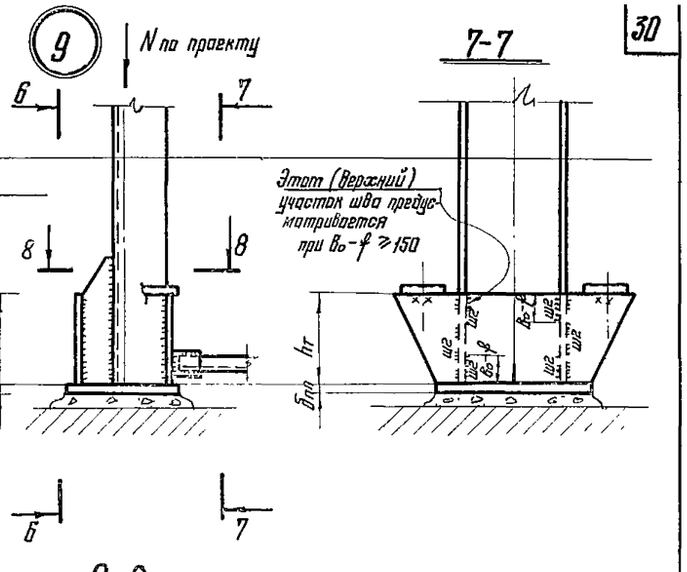
2-2



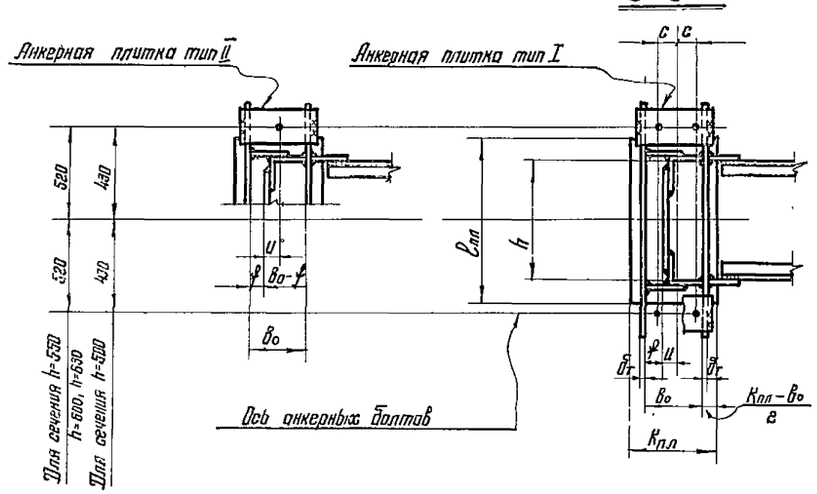
6-6



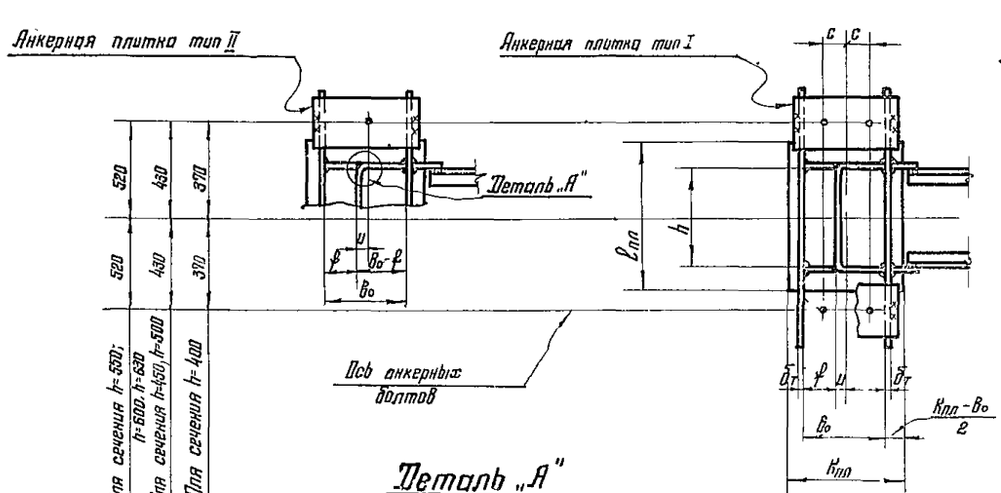
7-7



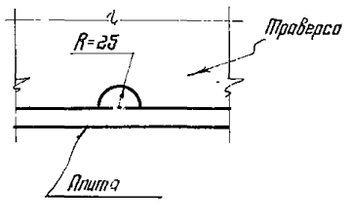
3-3



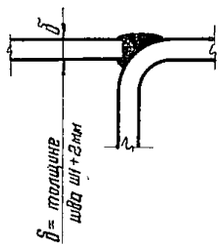
8-8



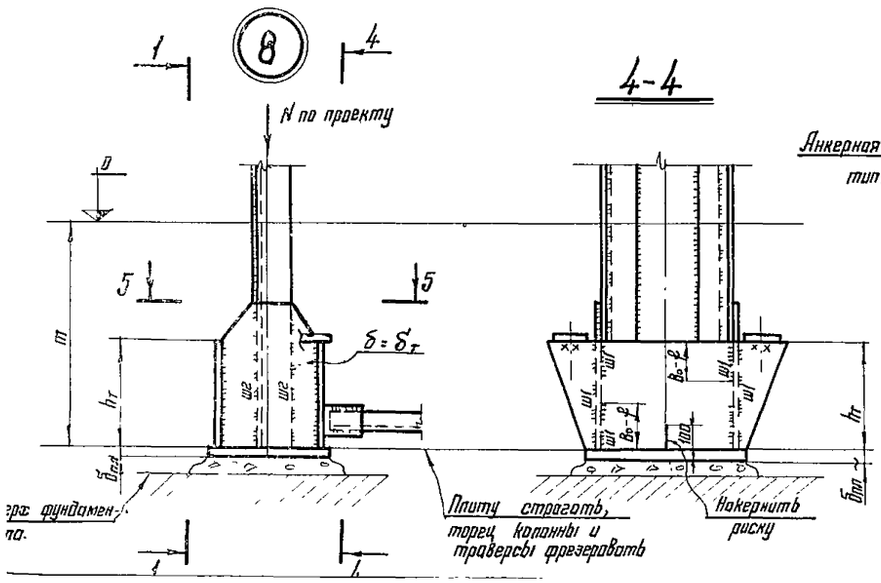
Деталь „Б" (см. примечание 6)



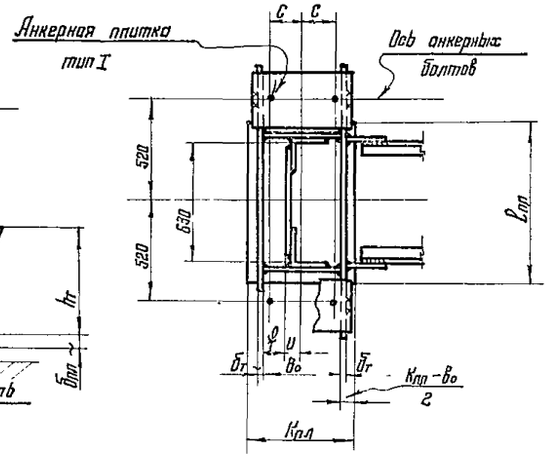
Деталь „А"



4-4



5-5



Примечания:

1. Узлы замаркированы на листах 1 и 2
2. Размеры деталей баз см на листе 26.
3. Выбор числа анкерных болтов и типа анкерной плитки 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 прихватках
6. В каждой траверсе предусмотреть отверстие для стока воды (см деталь „Б")
7. В опорных плитах предусматривать отверстия d= 100 мм для подливки раствора из расчета одного отверстия на каждые 0,5 м² площади плиты

ТК 1970г	Узлы 7÷9 База ступенчатых колонн.	Серия 1.424-2 Выпуск 2 Лист 31.

1-1

10

N по проекту

Этот (верхний) участок шва предусматривается при $B_o - B \geq 150$

11

6-6

Этот (верхний) участок шва предусматривается при $B_o \geq 300$

12

N по проекту

по Б

Строгать траверсу

Верх фундамента

Цементная подливка

Анкернить риску

Плиту строгать, торец колонны и траверсы фрезеровать

Шов встык толщиной $\delta_п$

2-2

Анкерная плитка тип I

Анкерная плитка тип II

7-7

8-8

Ось анкерных болтов

Для №№ 36, 40

Для №№ 30, 33

Для сечения h=400

Для сечения h=500

Для сечения h=600

$K_{пл} - B_o$

2

13

14

N по проекту

На участке $2\ell_1$ поясные швы колонны и швы, показанные в детали „А", должны быть проверены на усилие S.

Сечение связей условно показано для крайнего ряда колонн. Прикрепление связей по среднему ряду решать по аналогии с узлом 33 (см. лист 37).

На участке $2\ell_2$ шов считать на усилие S

$S_1 = S \cdot \cos\alpha$

4-4

5-5

Плиту строгать, торец колонны и траверсы фрезеровать

Для №№ 30, 33

Для №№ 36, 40

Для №№ 45, 50

Для №№ 55, 60

9-9

Каждый из этих швов должен быть рассчитан на усилие, равное $0{,}5\,S_1$

Швеллер, заделанный в фундамент

10-10

$\delta \geq 12$

Монтажный шов

Деталь „А"

Отверстие d=30мм для забетонки.

Примечания:

1. Узлы 10÷13 замаркированы на листах 1и2; узел 14 — на листе 3.
2. Размеры деталей баз см. на листах 26 и 27
3. Выбор числа анкерных болтов и типа анкерной плитки 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 прихватках.
6. В каждой траверсе предусмотреть отверстие для стока воды (см. деталь „Б" на листе 24).
7. В опорных плитах предусматривать отверстия d=100мм для подливки раствора из расчета одного отверстия на каждые 0,5 м² площади плиты.

ТК 1970г.	Узлы 10÷13 баз ступенчатых колонн и узел 14 связи.	Серия 1.424-2	Выпуск 2	Лист 25

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Госстрой СССР
ЦИТП
г. Москва
Гл. конструктор Шубалов
Гл. инженер Испенков
Рук. группы Сергеева
Инженер Шалаева

Тип сечения ветви	№№ сечения ветви	b_0 **)	y **)	u	Материал ветвей колонн – сталь 3: №№ узлов	$l_{пл.}$	$k_{пл}$	$\delta_{пл.}$ *)	$h_т$	$\delta_т$	Толщина швов $ш_1$	Толщина швов $ш_2$	max $d_{анк.}$ при числе анкерных болтов в базе 2	max $d_{анк.}$ при числе анкерных болтов в базе 4	Материал ветвей колонн – сталь НЛ: №№ узлов	$l_{пл.}$	$k_{пл}$	$\delta_{пл.}$ *)	$h_т$	$\delta_т$	Толщина швов $ш_1$	Толщина швов $ш_2$	max $d_{анк.}$ при числе анкерных болтов в базе 2	max $d_{анк.}$ при числе анкерных болтов в базе 4
		мм				мм										мм								
2 гнутые швеллеры	40-1	140	51	20	9	500	250	20/25	320	12	8	8	36	—	9	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		630	280	20/25	320	12	8	8	56	30
	40-6	200	74	30		500	320	20/25	320	12	8	8	56	36		630	320	20/25	320	12	8	8	56	36
	40-7	220	74	40		500	320	20/25	320	12	8	8	56	36		630	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	29/36	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
	50-6	250	84	40		710	400	24/28	400	14	8	8	56	48		710	500	44/50	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	36/40	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	36/40	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	7	710	500	42/50	400	14	8	8	56	48
	50-2	320	130	40		710	500	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	108/265	45		900	500	34/40	500	16	8	8	48	56	8	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	350/630	124/265	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	55/60	500	20	16	16	—	64
Прокатные швеллеры ГОСТ 8240-56*	[30	200	80	20	10	400	320	20/25	250	12	8	—	56	36	10	400	320	20/25	250	12	8	—	56	36
	[33	200	70	30		450	320	20/25	250	12	8	—	56	36		450	320	20/25	250	12	8	—	56	36
	[36	200	70	30		500	320	20/25	250	14	8	—	56	36		500	320	20/25	250	14	8	—	56	36
	[40	220	80	30		500	320	20/25	320	12	8	—	56	36		600	360	23/28	320	12	8	—	56	36

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

**) В числителе даны величины b_0 и y для базы по узлу 7, в знаменателе – для базы по узлу 8.

Примечания:

1. Узлы 7÷9 и обозначения размеров см. на листе 24; узел 10 – на листе 25.
2. Приведенные в таблице значения max $d_{анк.}$ показывают максимально допустимые 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.
3. Материал деталей баз – сталь типа „Сталь 3". Марка стали и условия её поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.
4. Материал анкерных болтов – сталь типа „Сталь 3".
5. Тип электродов для сварки принимается по указаниям раздела VII пояснительной записки.
6. Базы для сечений №№ 63-10, 63-11 из низколегированной стали рассчитаны на максимальное усилие, равное 500 т

ТК 1970г.	Таблица размеров деталей баз наружных ветвей ступенчатых колонн крайнего ряда	Серия 1.424-2	Выпуск 2	Лист 26

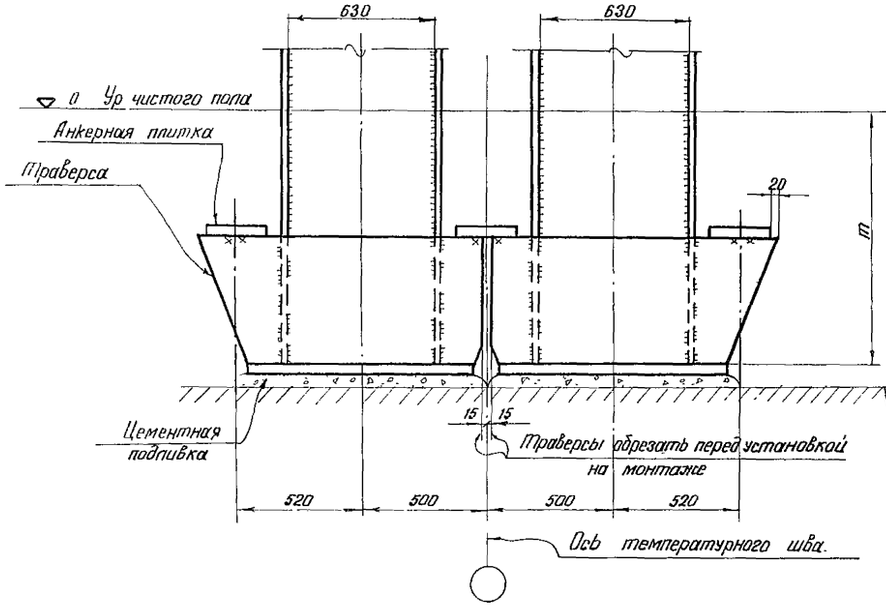
Тип сечения ветви	№№ сечения ветви	$l_{пл}$ мм	Материал ветвей колонн – сталь 3: №№ узлов	$K_{пл}$	$\delta_{пл}$ *)	b_0	$h_т$	$\delta_т$	Толщина шва Ш1	max $d_{анк}$ при числе анкерных болтов в базе 2	4	Материал ветвей колонн – сталь НЛ: №№ узлов	$K_{пл}$	$\delta_{пл}$ *)	b_0	$h_т$	$\delta_т$	Толщина шва Ш1	max $d_{анк}$ при числе анкерных болтов в базе 2	4
				мм						мм			мм						мм	
Сварные двутавры	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		320	20/25	200	400	12	8	64	36		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		400	25/30	250	500	14	10	64	48		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	12	630	35/40	450	500	14	10	48	64
	63-17			500	30/36	320	500	14	8	64	64		710	51/60	560	500	14	8	—	64
	63-18			560	42/50	320	500	14	10	64	64		710	41/50	500	500	16	10	—	64
	63-19			560	34/40	360	500	14	10	64	64		800	44/50	560	500	16	10	—	64
	63-20			630	41/50	400	500	14	10	64	64		800	45/50	560	500	18	10	—	64
	63-21			630	42/50	400	500	14	10	64	64		900	49/56	630	500	18	10	—	64
	63-22			710	47/56	450	500	16	10	48	64		900	50/56	630	500	20	10	—	64
	63-23			710	48/56	450	500	16	10	48	64		1000	56/60	710	500	20	10	—	64
	63-24		12	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	58/60	900	500	20	16	—	64		1100	58/65	900	500	20	16	—	64
Прокатные двутавры ГОСТ 8239-56	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	27/32	190	500	16	8	56	30		360	27/32	190	500	16	8	56	30

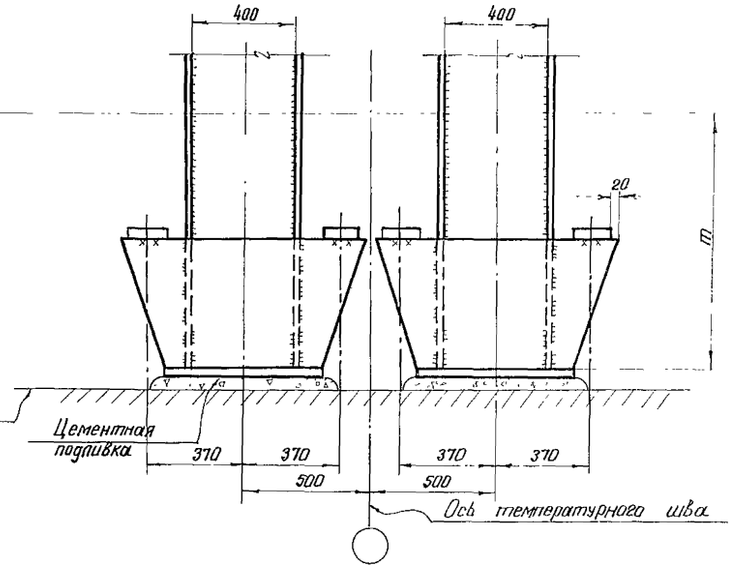
*) В числителе дана минимальная толщина плиты после строжки, требуемая по расчету, в знаменателе – рекомендуемая толщина заготовки

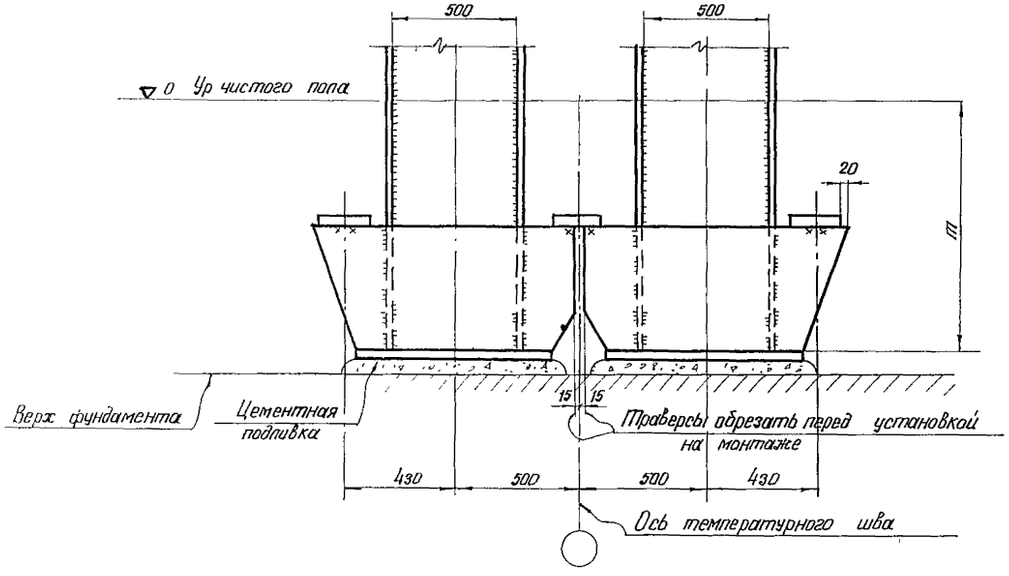
Примечания:

1. Узлы 11–13 с обозначением размеров см на листе 25
2. Базы для сечений № 63-25, 63-26; 63-27 из низколегированной стали рассчитаны на максимальное усилие, равное 900т
3. Приведенные в таблице значения max $d_{анк}$ показывают 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
4. Материал деталей баз – сталь типа „Сталь 3". Марка стали и условия ее поставки приведены в разделе V пояснительной записки
5. Материал анкерных болтов – сталь типа „Сталь 3"
6. Тип электродов для сварки принимается по указаниям раздела VII пояснительной записки

ТК 1970г.	Таблица размеров деталей баз подкрановых ветвей ступенчатых колонн	Серия 1424-2 Выпуск 2	Лист 27





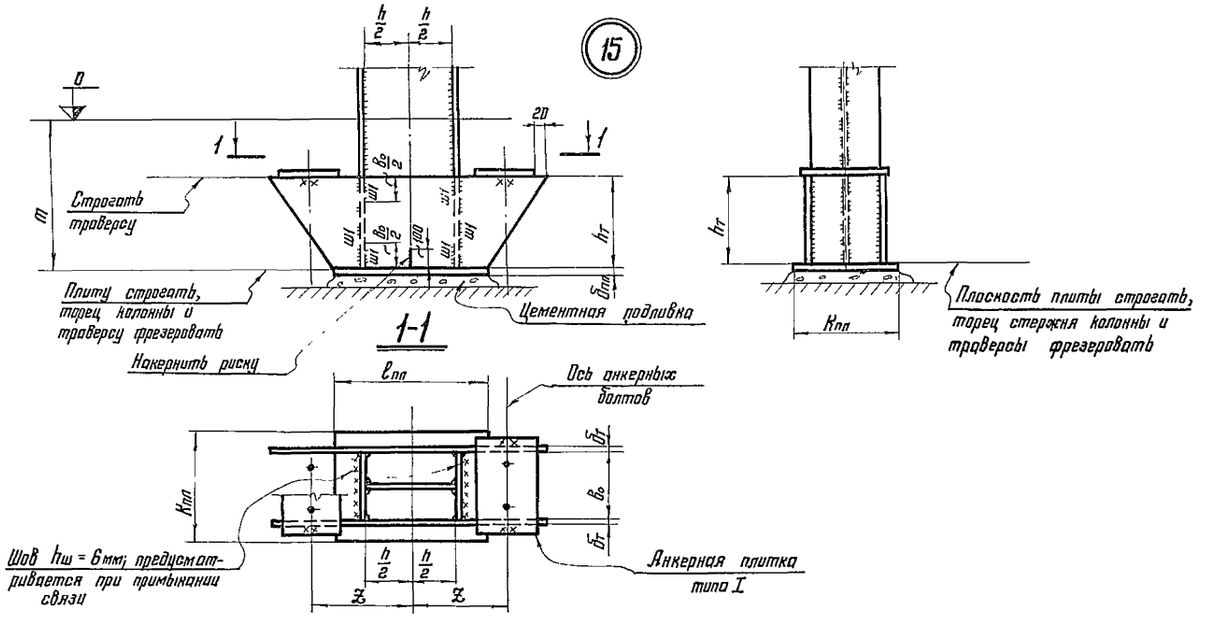


Примечания:

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 плитки не отличается от плиток для рядовых колонн.

г. Москва.

ТК 1970г.	Базы ступенчатых колонн у температурного шва	Серия 1.424-2 Выпуск 2 Лист 28



Узел 15 замаркирован на листах 1 и 2.

№ сечения колонны	Эксцентриситет e	Размеры деталей $l_{пл.}$	$K_{пл}$	$\delta_{пл}$ *)	B_o	$h_т$	$\delta_т$	Толщина шва ш1	Z	max $d_{анк.}$
	см	мм								
40-4	10	630	400	20/25	280	320	12	8	370	24
	50	630	450	27/32	280	320	12	8	370	36
	80	710	450	26/30	280	320	12	8	430	42
40-5	10	630	400	20/25	280	320	12	8	370	24
	50	710	450	29/36	280	320	12	8	430	42
	80	710	500	36/40	280	320	12	8	430	48
40-6	30	630	500	31/36	320	320	12	8	370	36
	50	710	500	29/36	320	320	12	8	430	42
	80	900	500	27/32	320	320	14	8	520	42
50-5	30	710	500	30/36	320	320	12	8	430	36
	50	900	500	27/32	320	320	14	8	520	36
	80	900	560	35/40	320	320	14	8	520	48
50-6	10	710	500	29/36	320	320	12	8	430	24
	30	900	500	30/36	320	320	14	8	520	30
	80	900	560	41/50	320	320	16	10	520	48
50-7	10	900	500	25/30	360	320	14	8	520	24
	30	900	560	32/36	360	320	14	8	520	30
	80	900	560	35/40	360	320	16	10	520	56

№ сечения колонны	Эксцентриситет e	Размеры деталей $l_{пл.}$	$K_{пл}$	$\delta_{пл.}$ *)	B_o	$h_т$	$\delta_т$	Толщина шва ш1	Z	max $d_{анк.}$
	см	мм								
63-6	10	900	500	25/30	360	320	14	8	520	24
	30	900	560	34/40	360	320	12	8	580	36
	80	1100	560	34/40	360	320	16	8	620	56
63-7	10	1100	560	30/36	360	320	16	10	620	24
	50	1100	560	34/40	360	320	16	10	620	42
	80	1250	560	32/40	360	320	22	12	700	48
63-9	10	1100	560	28/32	400	320	16	10	620	24
	30	1250	630	40/45	400	320	22	12	700	24
	80	1250	630	42/50	400	320	25	12	700	56
63-10	10	1100	630	32/36	450	320	18	12	620	24
	30	1100	710	48/56	450	320	18	12	620	30
	80	1250	710	46/56	450	400	25	14	700	56
63-11	10	1250	630	31/36	450	320	22	12	700	24
	30	1250	710	46/56	450	320	25	14	700	27
	80	1250	710	48/56	450	400	22	14	700	64
63-12	10	1250	710	34/40	500	320	25	12	700	24
	30	1250	800	52/60	500	400	22	12	700	27
	80	1250	800	54/60	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.

ТК 1970г.	Узел 15 баз колонн постоянного сечения и таблица размеров деталей баз	Серия 1.424-2	Выпуск 2	Лист 29

КОНСТРУКЦИЯ г. Москва

Гип инж. пр-та Дорохин Борисенко
Гип инж. пр-та Бригадир Бригадир
Гип отдела Ананенкова Сергеенко
Гип группы Проверил Исполнил
Гип инж. пр-та Кузнецов Валентукий
Нач отдела Гл конструктор Шубалов

№ сечения колонны	Эксцентриситет e	Размеры деталей						Толщина шва ш	Z	max d анк.
		$l_{пл}$	$K_{пл}$	$б_{пл}$ *)	$в_о$	$h_т$	$б_т$			
	см	мм								
11-6	10	900	560	29/36	400	400	16	8	520	24
	30	1250	560	27/32	400	400	20	10	700	27
	80	1400	560	27/32	400	400	25	12	780	56
11-7	10	1100	560	30/36	400	400	16	10	620	24
	30	1400	560	27/32	400	400	25	12	780	24
	80	1400	630	36/40	400	400	25	12	780	56
11-9	10	1100	560	28/32	400	400	14	10	620	24
	50	1400	630	42/50	400	400	25	14	780	42
	80	1400	710	52/60	400	400	25	14	780	56
11-17	10	1100	710	35/40	500	400	16	10	620	24
	30	1250	800	54/60	500	400	20	12	700	27
	80	1250	800	56/60	500	400	20	12	700	72
11-18	10	1100	710	37/45	500	400	16	12	620	24
	30	1400	800	52/60	500	400	25	14	780	22
	80	1400	800	55/60	500	400	25	16	780	64
90-1	30	1100	450	22/28	280	400	12	8	620	24
	50	1100	450	25/30	280	400	12	8	620	42
	80	1250	450	25/32	280	400	14	8	700	42
90-2	30	1100	450	23/28	320	400	12	8	620	24
	50	1100	450	25/30	320	400	12	8	620	42
	80	1250	560	35/40	320	400	16	10	700	48
90-3	30	1100	500	25/30	320	400	12	8	620	24
	50	1100	500	28/32	320	400	12	8	620	42
	80	1250	560	41/50	320	400	16	10	700	56
90-4	30	1100	500	25/30	360	400	12	8	620	22
	50	1100	500	28/32	360	400	14	8	620	42
	80	1250	560	34/40	360	500	16	12	700	56
90-7	30	1100	560	36/40	320	400	12	8	620	24
	50	1250	560	35/40	320	400	16	10	700	42
	80	1250	560	41/50	320	500	16	12	700	56
90-8	30	1100	560	36/40	360	500	14	8	620	27
	50	1250	560	36/40	360	500	16	10	700	42
	80	1600	560	31/36	360	500	25	12	880	48
90-9	30	1250	560	34/40	360	500	18	12	700	24
	50	1250	560	36/40	360	500	18	12	700	42
	80	1600	560	31/36	360	500	25	12	880	48
90-10	30	1400	630	36/40	400	500	18	10	780	20
	50	1600	560	28/32	400	500	25	12	880	42
	80	1600	630	36/40	400	500	25	12	880	56

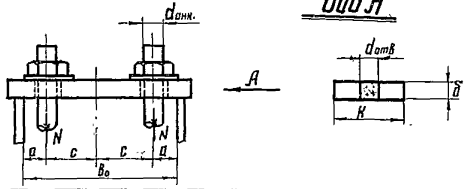
№ сечения колонны	Эксцентриситет e	Размеры деталей						Толщина шва ш	Z	max d анк.
		$l_{пл}$	$K_{пл}$	$б_{пл}$ *)	$в_о$	$h_т$	$б_т$			
	см	мм								
90-11	10	1100	630	31/36	400	500	16	8	620	24
	30	1400	630	38/45	400	500	18	12	780	24
	80	1600	630	37/45	400	500	25	18	880	56
90-13	10	1100	630	33/40	450	500	16	8	620	24
	30	1400	710	46/56	450	500	18	10	780	24
	80	1400	710	49/56	450	500	18	14	780	64
90-14	10	1100	630	33/40	450	500	16	8	620	24
	30	1400	710	47/56	450	500	18	12	780	24
	80	1600	710	46/56	450	500	25	16	880	64
90-15	10	1100	630	32/36	450	500	18	8	620	24
	30	1400	710	49/56	450	500	18	16	780	27
	80	1600	710	48/56	450	500	25	16	880	64
90-22	10	1100	710	37/45	500	500	20	12	620	24
	30	1400	800	55/60	500	500	20	16	780	27
	80	1600	800	53/60	500	500	25	16	880	64
90-23	10	1100	710	42/50	500	500	22	10	620	24
	30	1400	800	57/60	500	500	22	16	780	27
	80	1600	800	55/60	500	500	25	16	880	64

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

Примечания:

1. Чертеж баз с обозначением размеров см. на листе 29
2. При промежуточных значениях „e" размеры баз принимать по приведенному в таблице большему значению „e"
3. Размеры анкерных плиток принимать по листу 31.
4. Анкерные плитки крепить на прихватках
5. В каждой траверсе предусматреть отверстие для стока воды (см. деталь „б" на листе 24).
6. В опорных плитах предусматривать отверстия d=100мм. для подливки раствора из расчета одного отверстия на каждые 0,5 м² площади плиты.
7. Материал деталей баз — 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".

ТК 1970г	Таблица размеров деталей баз колонн постоянного сечения (продолжение)	Серия 1.424-2	
		Выпуск 2	Лист 30

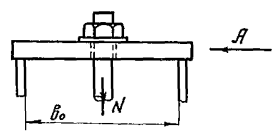


Вид А

Анкерные плитки типа I

dанк	N	Сечение (K×δ)	FBr	Wnetto	R	[M]	dотв.	Расстояние между траверсами „B₀" (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
мм	т	мм	см²	см³	т/см²	тсм	мм	мм																							
20	3,15	120×25	30	9,9	2,1	20,6	26	50	30	50	40	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	"	28,3	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	"	56,3	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



dанк	N	K	Расстояние между траверсами „B₀" (мм)													
			100	120	140	160	180	200	220	250	280	320	360	400	450	
мм	т	мм	Толщина анкерной плитки „δ" (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	36	50	
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	60	70	
48	19,2	250				36	50	50	50	50	50	60	60	60	70	
56	28,6	250				50	50	50	60	60	60	70	70	70		
64	35,2	320				50	50	50	60	60	60	70	70	70		
72	45,9	320				60	60	60	70	70	70					

Примечание:

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

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва

Отдел. д-ра — Мелников
Гл. инж. пр-та — Арзамцев
Нач. отдела — Безпалочный
Гл. конструктор — Шубатов

Гл. инж. пр-ла — Попук
Руководитель — Вельская
Проверил — Житенева
Исполнил — Комарова

Руководитель — Ю. Белый
Руководитель — Ю. Шишов
Руководитель — Ю. Кашуба

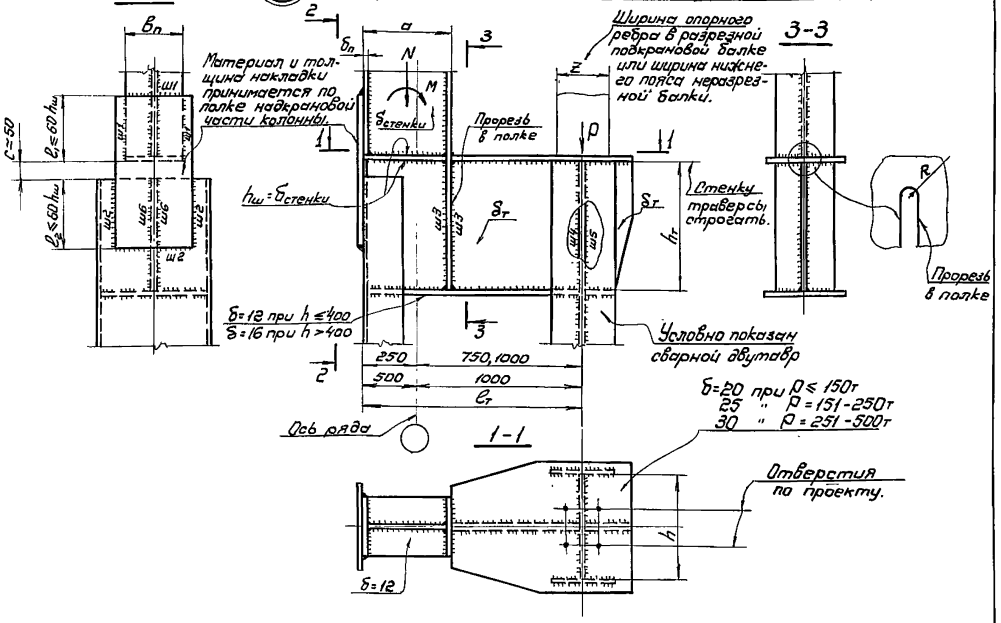
ТК 1970г.

Сортамент анкерных плиток для баз колонн.

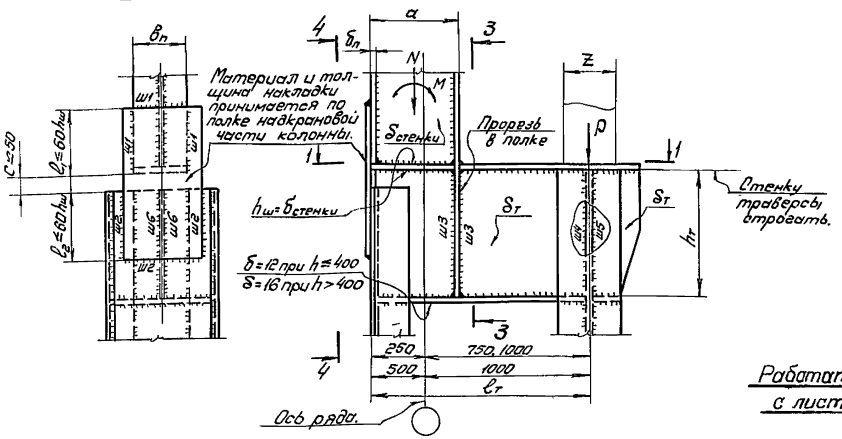
Серия 1.424-2
Выпуск 2
Лист 31

Для кранов грузоподъемностью $Q_{кр}=10\div150$т при разрезных подкрановых балках и $Q_{кр}=10\div75$т при неразрезных подкрановых балках

16 Наружная ветвь из гнутого или прокатного швеллера



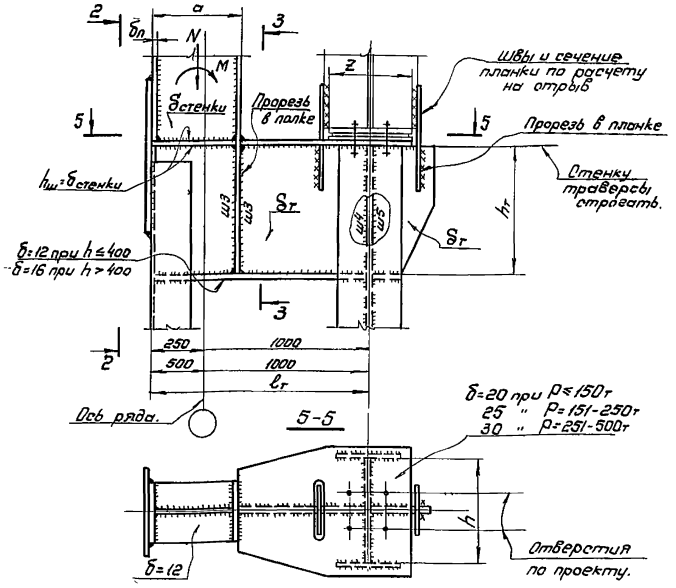
17 Наружная ветвь из сварного швеллера.



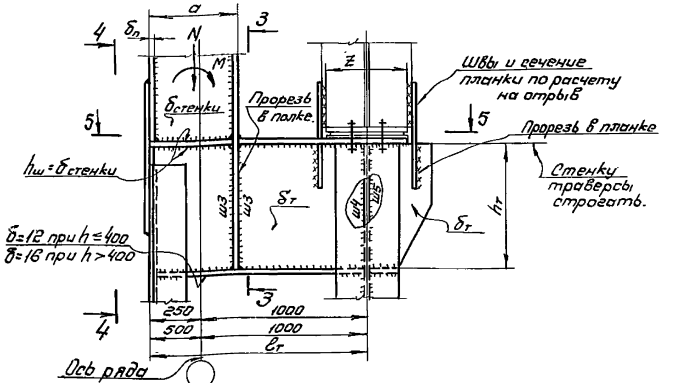
Работать совместно с листом 33.

Для кранов грузоподъемностью $Q_{кр}=100\div150$т при неразрезных подкрановых балках

18 Наружная ветвь из гнутого или прокатного швеллера



19 Наружная ветвь из сварного швеллера

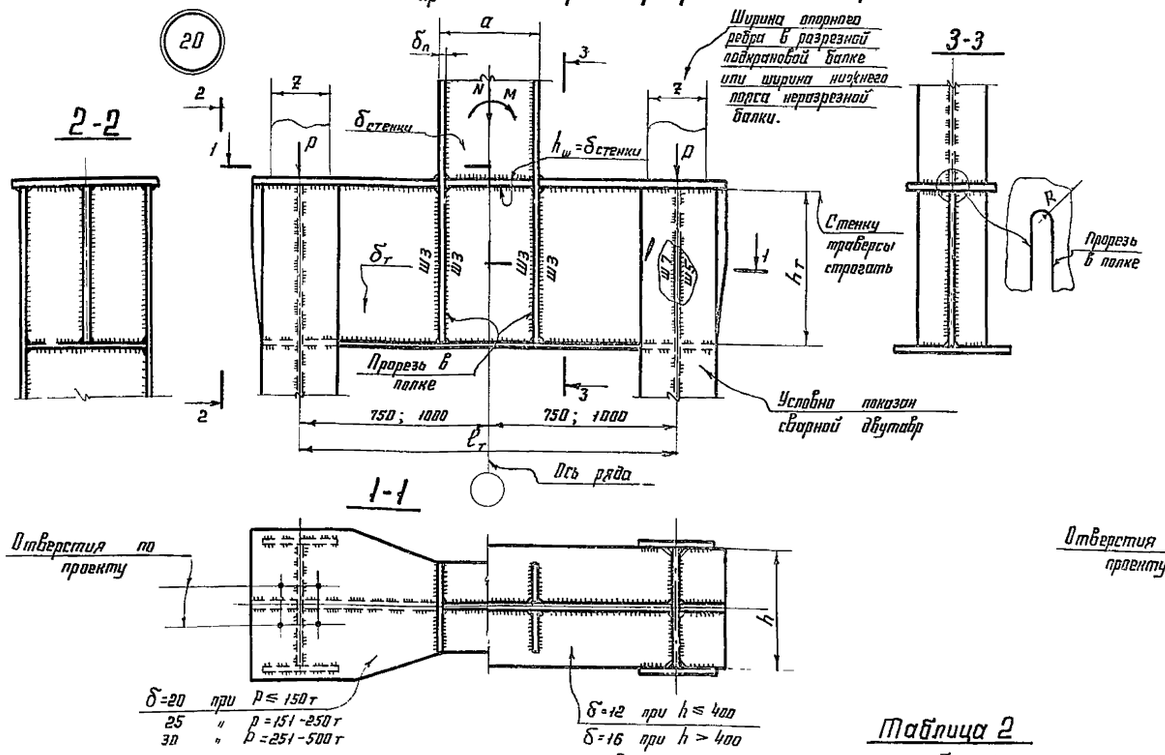


ТК 1970г.

Узлы 16÷19 подкрановых траверс ступенчатых колонн.

Серия 1.424-2 Выпуск 2 Лист 32

Для кранов грузоподъемностью $Q_{кр}=10\div150$ т при разрезных подкрановых балках и $Q_{кр}=10\div75$ т при неразрезных подкрановых балках



Для кранов грузоподъемностью $Q_{кр}=100\div150$ т при неразрезных подкрановых балках

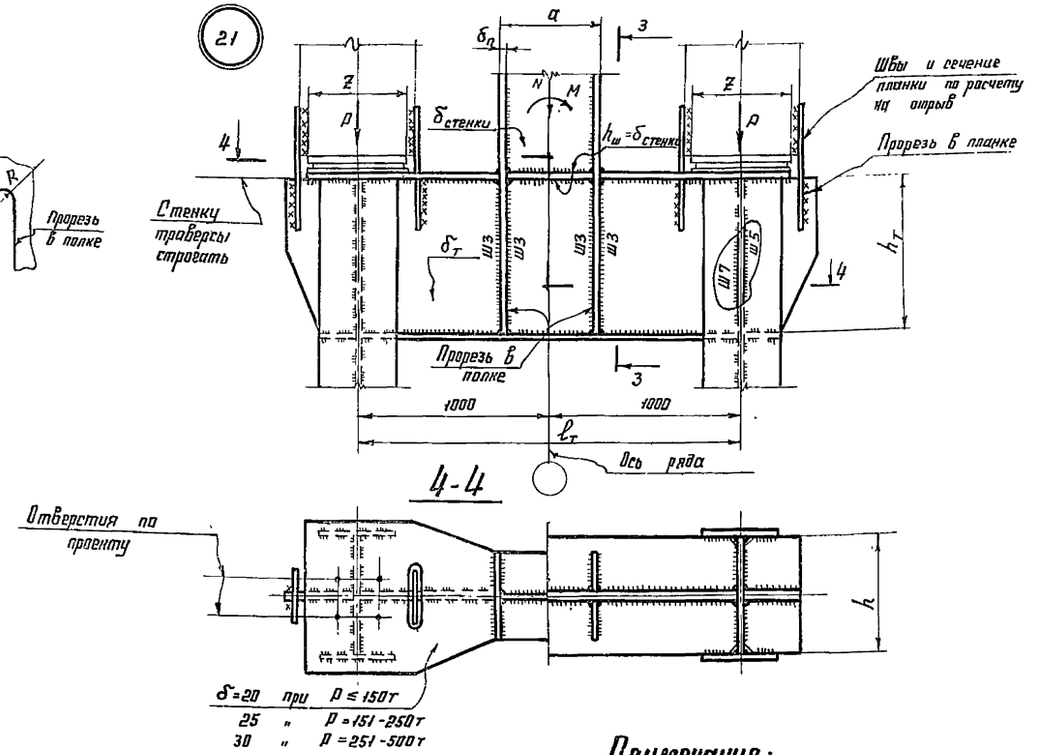


Таблица 1

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

Толщина стенки траверсы $\delta_т$ (мм)	Z									
	200	220	250	280	300	320	350	360	400	450
Сталь 3										
12	76	84	96	107	115	123	134	138	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 $h_т$	$\delta_т$	F	W	Сталь 3 $[M_{изг.}]$	$[Q_{ср}]$*	Сталь низколегиров. $[M_{изг.}]$	$[Q_{ср}]$*
мм		см²	см³	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
	20	160	2130	44,7	138	61,8	181
1000	16	160	2660	55,8	138	77,2	181
	20	200	3330	70,0	173	96,5	227
	25	250	4160	87,3	216	120,8	283
1200	16	192	3840	80,6	166	111,5	217
	20	240	4800	101	208	139	272
	25	300	6000	126	260	174	340
	30	360	7200	151	312	202	408
1400	20	280	6540	137	242	189	317
	25	350	8170	171	303	237	396
	30	420	9800	206	364	284	476
	36	504	11750	247	436	317	537
	40	560	13070	274	485	353	597

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

Таблица 3

Формулы для расчета сварных швов

Швы	Расчетное усилие	Расчетная длина швов
Ш1	$b_п\cdot\delta_п\cdot R$ *)	$2\ell_1+b_п$
Ш2		$2\ell_2+b_п$
Ш3		$4\cdot60\,h_{шва}$
**) Ш4	(1) $\frac{N\cdot a}{2\ell_т}+\frac{M}{\ell_т}$	$2h_т$
	(2) 0,6 P	$2\cdot60\,h_{шва}$
Ш5	0,6 P	$2\cdot60\,h_{шва}$
Ш6	$\left(\frac{N}{2}+\frac{M}{a}\right)\left(\frac{\ell_т-a}{\ell_т}\right)$	$2(h_т-c)$
**) Ш7	(1) $\frac{N}{2}+\frac{M}{\ell_т}$	$2h_т$
	(2) 0,6 P	$2\cdot60\,h_{шва}$

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

Примечания:

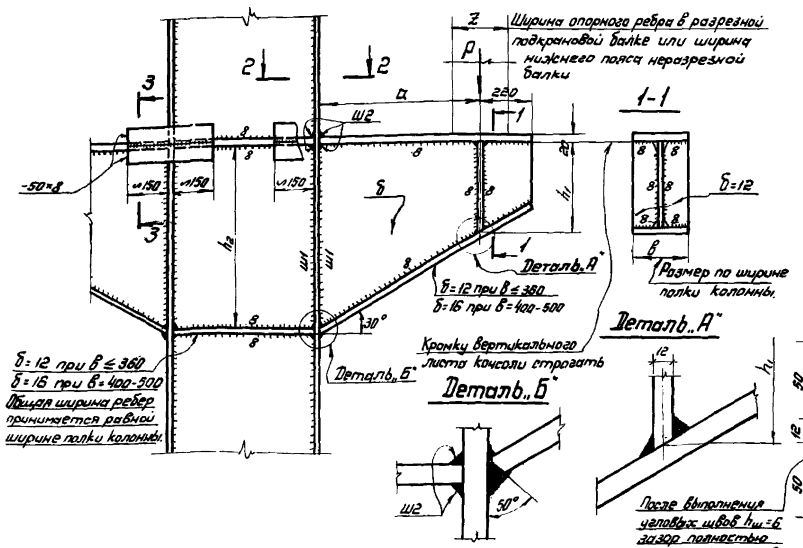
1. Узлы 16÷21 замаркированы на листах 1 и 2.
2. На листах 32 и 33 условно показаны ветви колонн из сварных и гнутых профилей. При прокатных профилях подкрановые траверсы решаются аналогично.
3. После подбора сечения стенки траверсы по таблице 2, необходимо по таблице 1 проверить достаточность выбранной толщины стенки.
4. Толщины неоговоренных швов назначать в соответствии с таблицей 45* СН и П II-В. 3-62*.
5. Материал стенки подкрановой траверсы - сталь типа „Сталь 3" или низколегированная, прочие неоговоренные детали выполняются из стали типа „Сталь 3"
6. Марка стали и условия её поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной записки.
7. Тип электродов для сварки принимается по указаниям раздела VII пояснительной записки.

ТК 1970г	Узлы 20, 21 и сортамент подкрановых траверс ступенчатых колонн.	Серия 1.424-2	
		Выпуск 2	Лист 33

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬ КОНСТРУКЦИЯ г. Москва

Гл. инж. ин-та Кузнецов; Нач. отдела Бахмутский; Гл. конструкт. Шувалов; Бригадир Бельская; Проверил Макаева; Исполнил Комарова

22



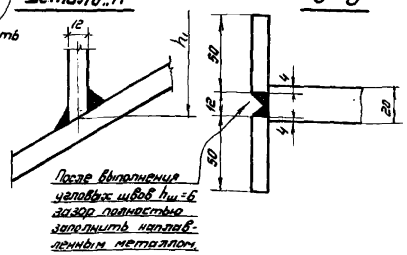


Таблица 1

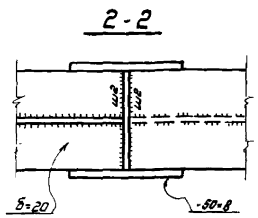
Сортамент и несущая способность подкрановых консолей.

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
		220	112
		250-400	121

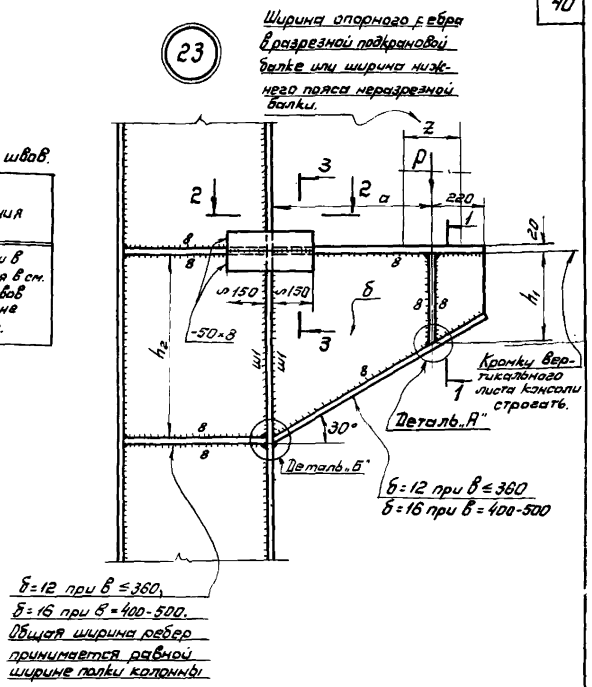
Таблица 2

Формулы для расчета сварных швов.

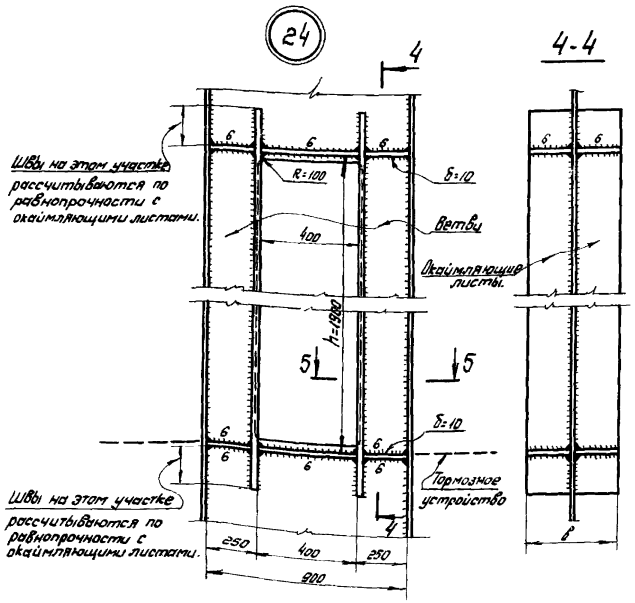
Швы	Расчетное усилие на 1 пог. см. одного шва.	Примечания
Ш1	$\frac{0{,}6P}{h_2}$	1. Значения h_2 и в принимаются в см. 2. Толщину швов принимать не менее 8мм.
Ш2	$\frac{P \cdot a}{2 \cdot h_2 (в-2см)}$	

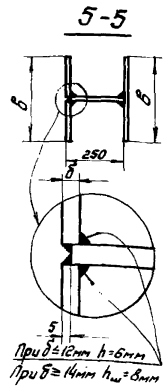


23



24





Указание:

Толщину окаймляющего 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 ..... $N_в = \frac{N}{2} + \frac{M}{a}$

поперечная сила ..... $Q_в = 0{,}5Q$

изгибающий момент ..... $M_в = 0{,}25Q \cdot h$

где: N – нормальное усилие в колонне;
M – изгибающий момент в колонне;
Q – поперечная сила в колонне;
} На участке прохода

a – расстояние между центрами тяжести ветвей;

h – высота проема в стенке колонны (1,9м)

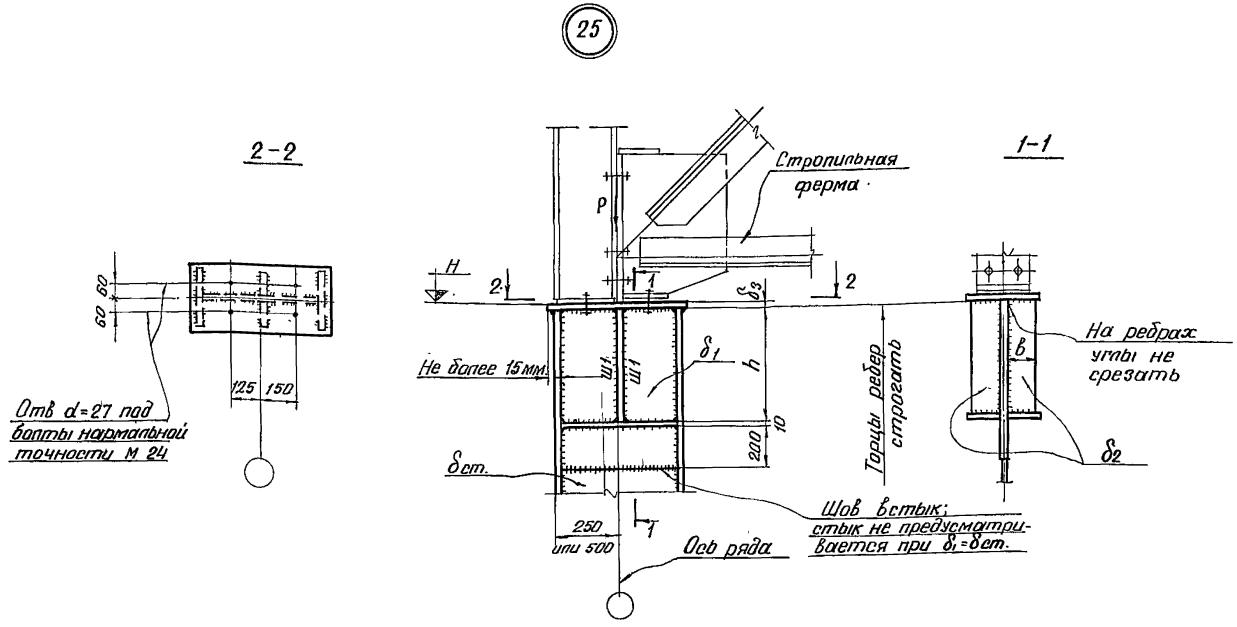
Примечания:

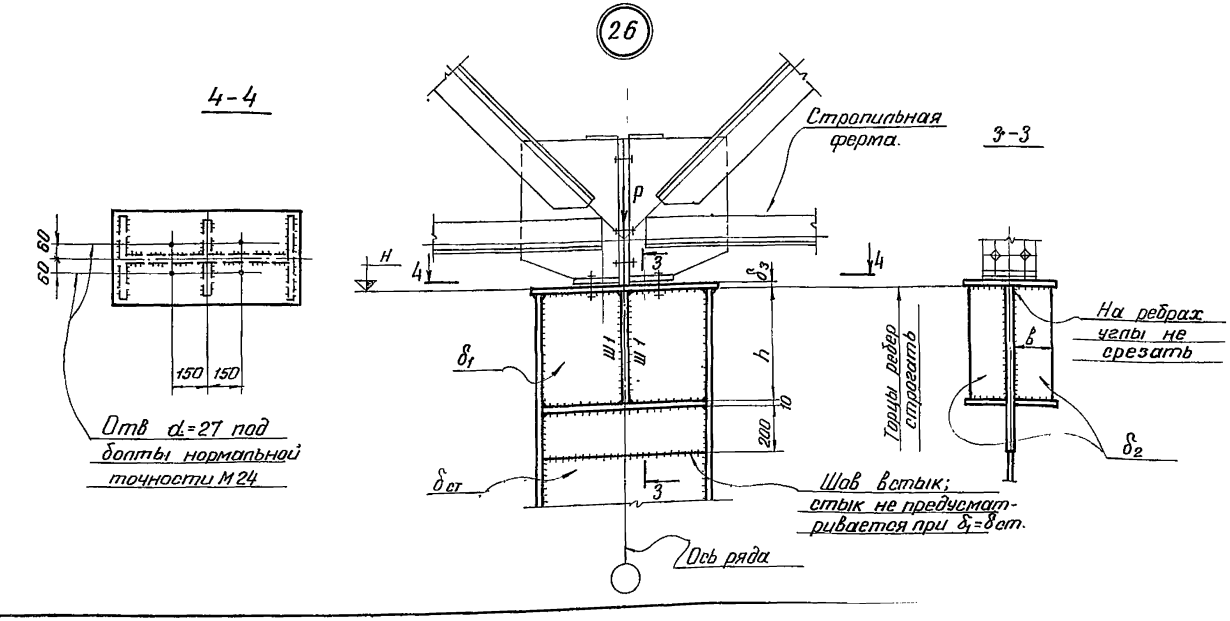
1. Узлы 22, 23 замаркированы на листах 1 и 2; узел 24 — на листе 2.
2. Материал деталей – сталь типа „Сталь 3", за исключением окаймляющих листов проема в стенке колонны, для которых принимается тип стали сечения колонны.
   Марка стали и условия ее поставки принимаются по указаниям раздела V пояснительной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

ТК 1970г	Узлы 22 и 23 подкрановых консолей и узел 24 проёма в стенках колонн.	Серия 1.424-2	
		Выпуск 2	Лист 34

Нач. отдела Бакмутский
Гл. констр. отд. Шувалов
Проверил Максаева
Исполнил Степанчикова

КОНСТРУКЦИЯ г. Москва





Размеры деталей в зависимости от P

P	h	δ_1	δ_2	δ_3	в	Толщина шва Ш1
т	мм					
до 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-В. 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.

ТК 1970г.	Узлы 25 и 26 оголовков колонн.	Серия 1.424-2	
		Выпуск 2	Лист 35

КОНСТРУКЦИЯ г. Москва

Нач. отдела Бахмутский; Гл. констр. Шувалов; Проверил Жиленкова; Исполнил Серегина

I Таблицы несущей способности подкрановых связей

Схема связей типа 1

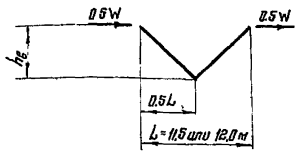


Схема связей типа 2

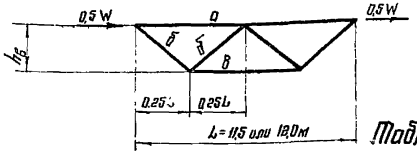


Таблица 1

Сечение		F	i_x	hв в метрах											
				3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		5,5		6,0	
Эскиз	Состав			[W]	N	[W]	N	[W]	N	[W]	N	[W]	N	[W]	N	[W]	N
		$см^2$	см	т											
	2 ∟ 110×7	30,4	3,40	22,4	16,5	20,5	11,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2 ∟ 110×8	34,4	3,39	25,0	14,0	22,4	13,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2 ∟ 125×8	39,4	3,87	37,2	20,9	32,8	19,0	29,6	17,9	26,8	16,7	23,9	15,4	—	—	—	—
	2 ∟ 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 ∟ 140×9	49,4	4,34	58,6	31,6	52,0	30,0	47,0	28,2	42,3	26,3	36,9	23,8	32,8	22,2	29,5	20,8
	2 ∟ 140×10	54,6	4,33	62,5	35,0	57,8	33,2	52,0	31,2	46,3	27,5	40,8	26,3	36,3	25,2	32,3	23,4
	2 ∟ 140×12	65,0	4,31	74,4	41,6	68,0	39,1	61,3	36,7	54,5	33,8	47,7	30,6	42,8	28,9	38,0	27,6

Таблица 2

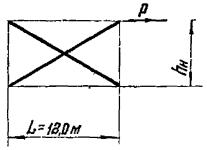
Элемент	Сечение		F	i_x	hв в метрах			
					2,5		3,0	
	Эскиз	Состав			[W]	N	[W]	N
			$см^2$	см	т			
а		2 ∟ 100×6,5	25,6	3,09	43,6	10,9	43,6	10,9
б		2 ∟ 70×4,5	12,40	2,16	13,2	5,9	14,4	5,1
		2 ∟ 75×5	14,78	2,31	25,0	8,1	19,5	6,9
		2 ∟ 80×5,5	17,26	2,47	33,0	10,7	26,0	9,2
		2 ∟ 90×6	21,20	2,78	49,3	16,0	39,0	13,8
в	∟	∟ 75×5	7,39	конструктивно				

Условные обозначения к таблицам 1 и 2

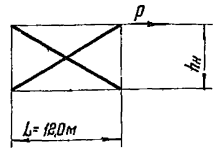
- [W] – допускаемая нагрузка
- N – соответствующее усилие в элементе (±).

II. Таблицы несущей способности подкрановых связей

Связи одноплоскостные



Связи двухплоскостные



Условные обозначения к таблицам 3 и 4

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

Таблица 3

Сечение		F	i_x	i_y	$[h_н]$
Эскиз	Состав	$см^2$	см	см	м
	2 ∟ 160×10	62,8	4,96	6,84	6,5
	2 ∟ 180×11	77,6	5,60	7,67	9,5
	2 ∟ 180×12	84,4	5,59	7,69	9,8
	2 ∟ 200×12	94,2	6,22	8,49	12,0
	2 ∟ 200×14	109,2	6,20	8,53	12,1
	2 ∟ 220×14	120,8	6,83	9,31	14,2
	2 ∟ 220×16	137,2	6,81	9,35	14,3
	2 ∟ 250×16	156,8	7,76	10,55	17,4

Примечание к таблице 3

Сечения связей приняты в зависимости от высоты $h_н$, из условия предельной гибкости 200. Прикрепление связи производится по фактическому усилию в диагонали (см примечание 2).

Таблица 4

Сечение ветви		F	i_x	i_y	$[h_н]$	[N]	[в]
Эскиз	Состав	$см^2$	см	см	т	т	м
	∟ 110×70×6,5	11,4	3,53	1,53	7,4	23,9	3,06
	∟ 125×80×7	14,1	4,01	1,76	10,6	29,6	3,52
	∟ 140×90×8	18,0	4,49	1,98	13,0	37,8	3,96
	∟ 160×100×9	22,9	5,15	2,20	16,7	48,0	4,40
	∟ 180×110×10	28,3	5,80	2,42	18,0	59,5	4,84
	∟ 180×110×12	33,7	5,77	2,40	18,0	70,8	4,80
	∟ 200×125×12	37,9	6,43	2,74	18,0	79,5	5,48
	∟ 200×125×14	43,9	6,41	2,73	18,0	92,0	5,46
	∟ 200×125×16	49,8	6,38	2,72	18,0	104,5	5,44

III. Сортамент элементов решетки сквозной ветви двухплоскостных подкрановых связей

Схема решетки типа А

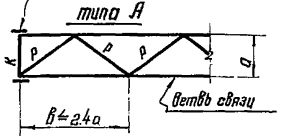


Схема решетки типа Б



Таблица 5

Сечение ветвей связей		"а" в метрах				
		0,9	1,5	2,0	0,9 ÷ 2,0	
		Сечения элементов решетки				
Эскиз	Состав	р			с	к
	∟ 110×70×6,5	∟ 56×4	∟ 63×4	∟ 80×6,5	∟ 56×4	[10
	∟ 125×80×7					
	∟ 140×90×8					[14
	∟ 160×100×9					
	∟ 120×110×10					[18
	∟ 180×110×12					
	∟ 200×125×12					[22
	∟ 200×125×14					
	∟ 200×125×16					

Примечание к таблице 5

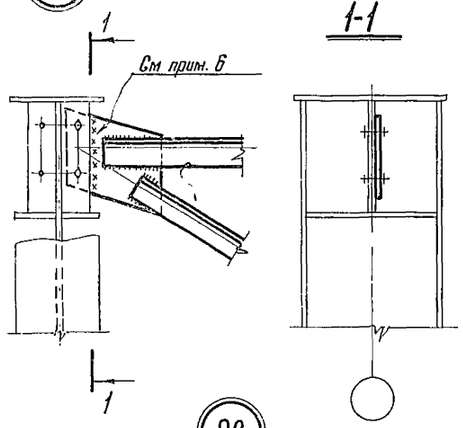
Выбор типа схемы решетки определяется по таблице 4 в зависимости от допускаемого размера [в]

Примечания:

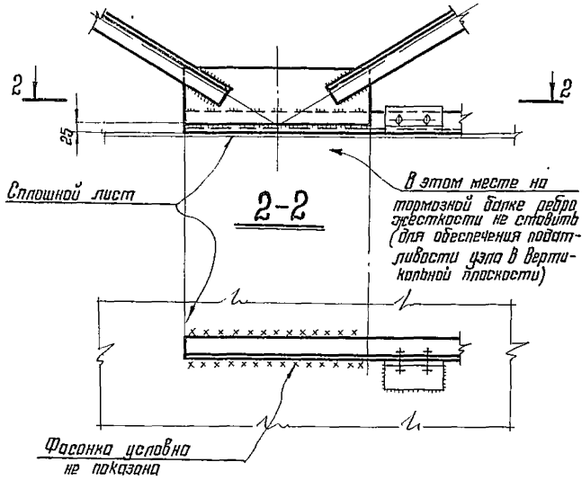
1. Материал элементов связей – сталь типа „Ст3сп3". Марка стали и условия её поставки принимаются по указаниям раздела У пояснительной записки.
2. Подкрановые связи рассчитаны по растяжению одной диагонали (условно принято, что вторая диагональ выключается из работы).
3. Элементы решетки, соединяющей ветви двухплоскостных связей, крепить на усилие 2т.

ТК 1970г.	Сортамент и несущая способность связей по колоннам.	Серия 1.424-2 Выпуск 2 Лист 36

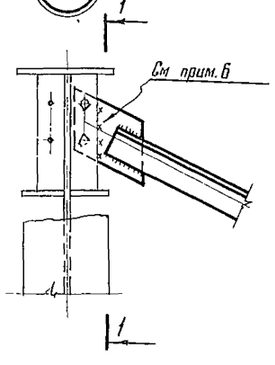
27



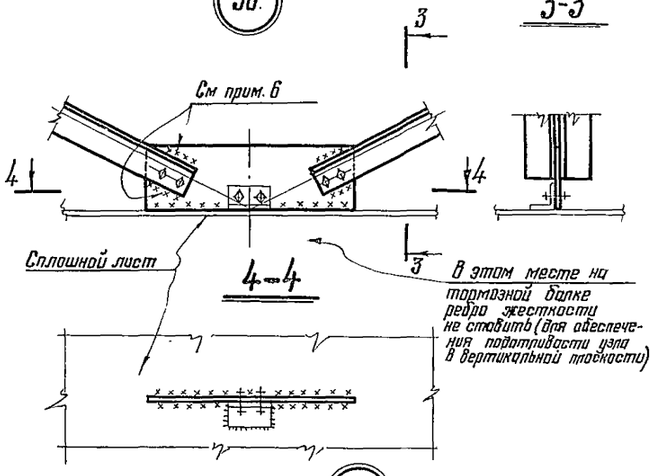
28



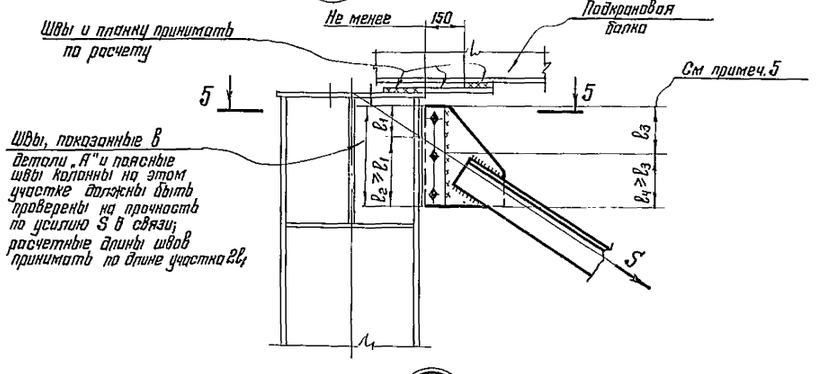
29



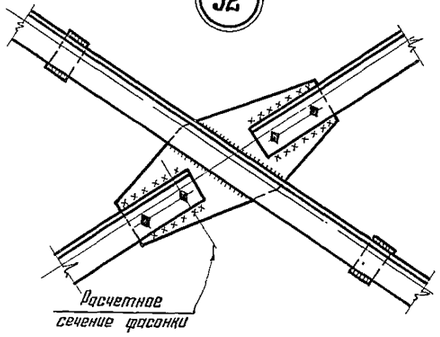
30



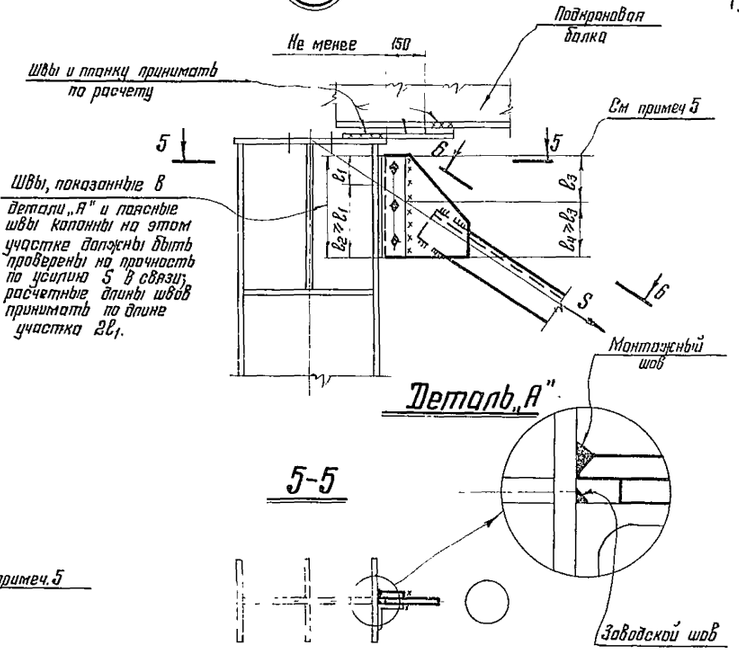
31



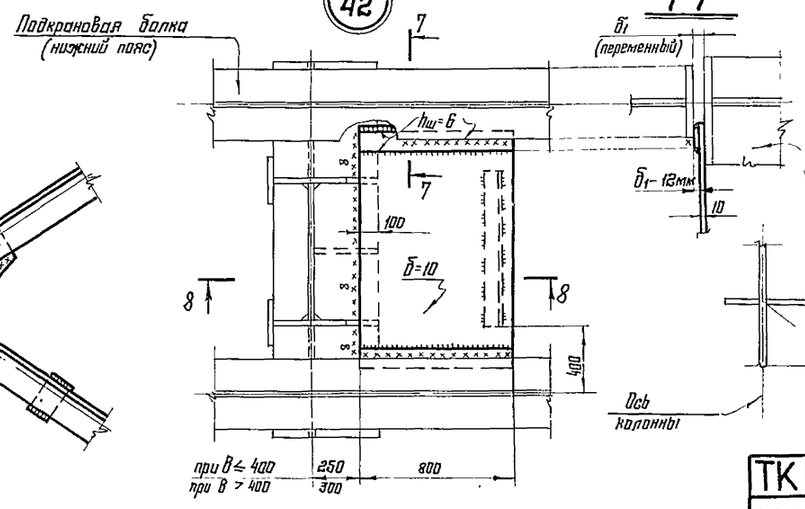
32

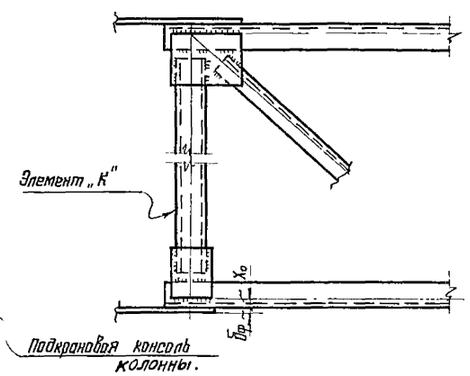


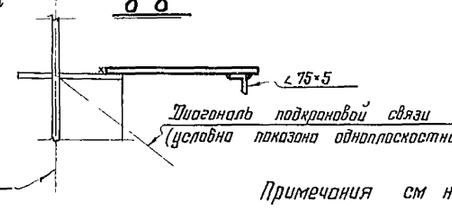
33



42





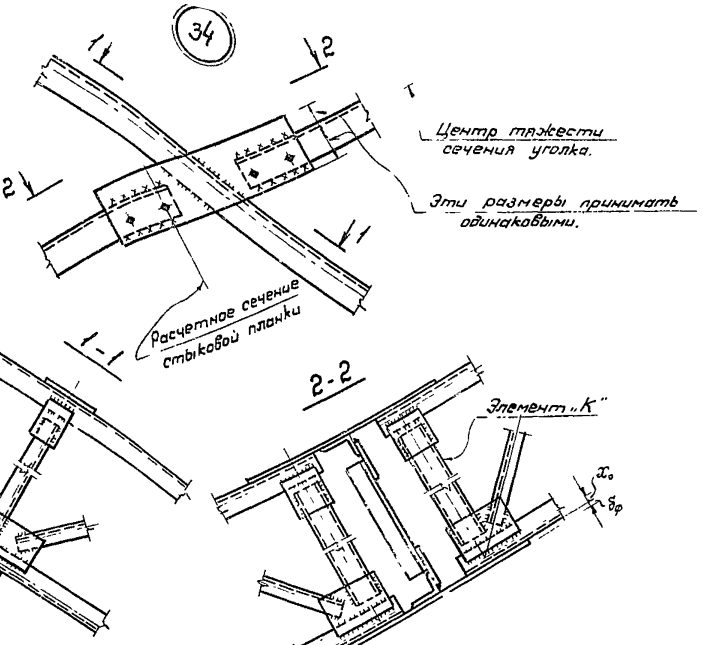


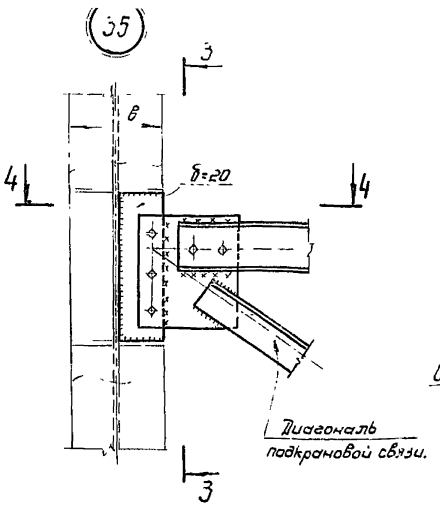
Примечания см. на листе 38.

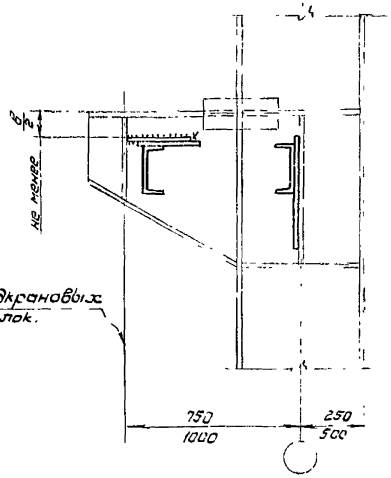
Гип	Кузнецов				
Нач. отдела	Болгарский				
Гл. конструктор	Шувалов				
Разработано	Ахшиев				
Проверил	Коларова				
Н. контр.	Коларова				
ГИП	Кузнецов				

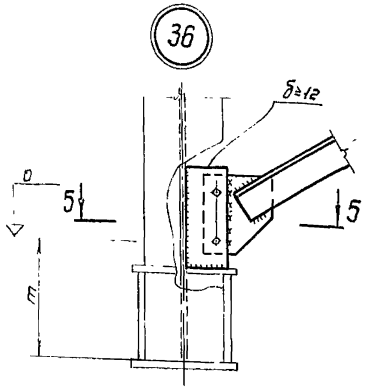
КОНСТРУКЦИИ
г. Москва

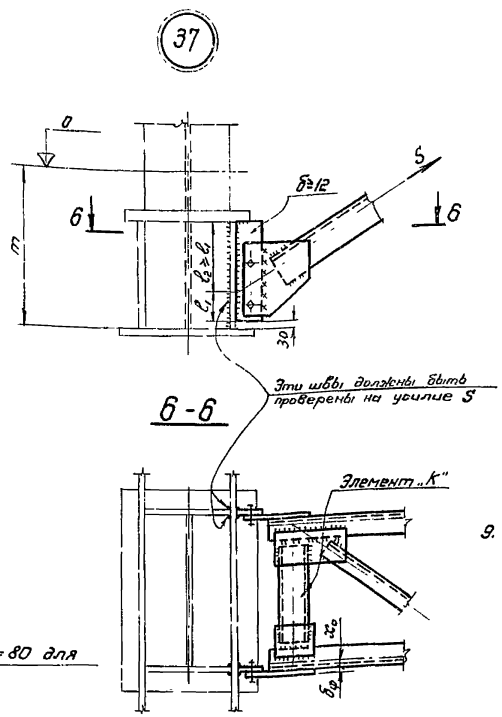
ТК 1970г.	Узлы 27÷33 и 42 связей по колоннам	Серия 1.424-2	
		Выпуск 2	Лист 37

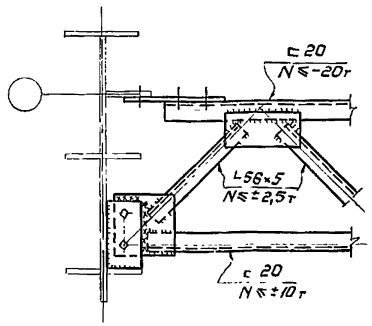










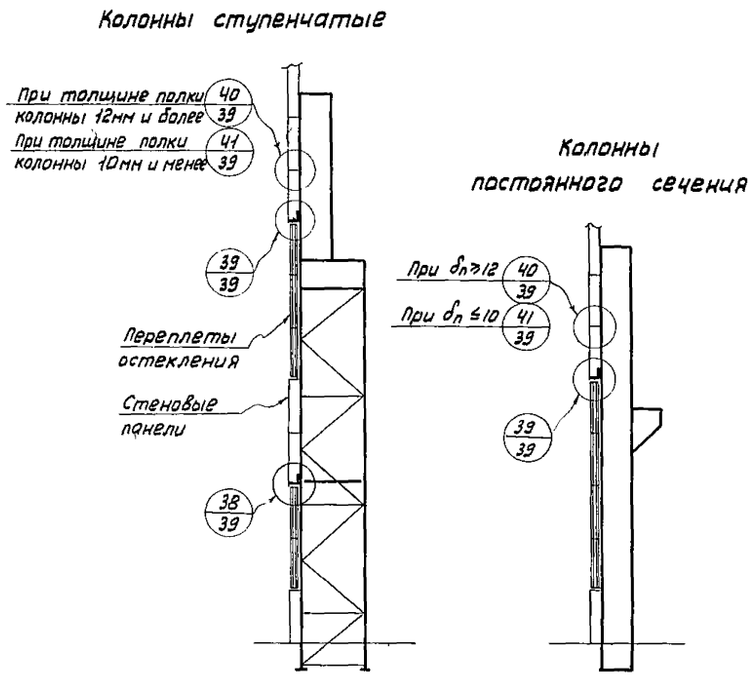


Примечания:

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 аналогичное.
3. Толщину узловых фасонок принимать не менее 8мм.
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 $2\ell_1$ и $2\ell_3$ (обозначения на узлах) Эти швы рассчитываются на усилие S в диагонали связи
6. Оговоренные 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 соединениях 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 VII пояснительной записки.
9. Размеры фасонок и сварных швов, прикрепляющих элемент „К", должны быть рассчитаны на узловой момент $M = S(x_0 + 0.5\,\delta_ф)$, где: S-расчетное усилие в ветви связи; x_0 и $\delta_ф$ - размеры, обозначенные в узлах 33, 34 и 37.

ТК 1970г	Узлы 34 ÷ 37 связей по колоннам.	Серия 1.424-2	
		Выпуск 2	Лист 38

Маркировка узлов на схемах колонн



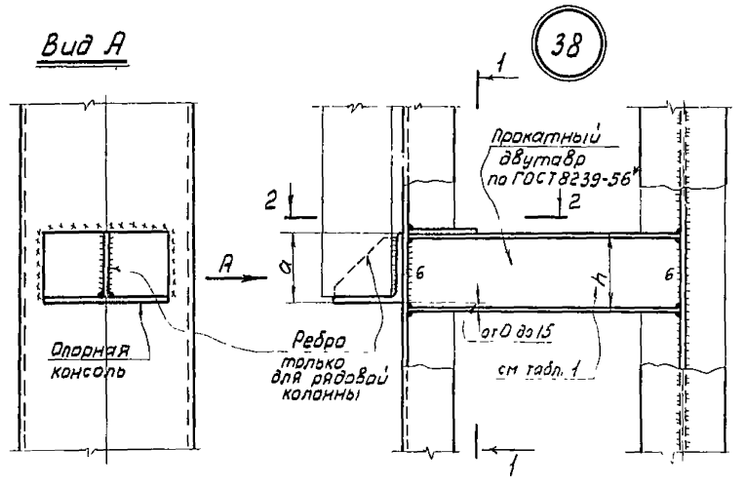
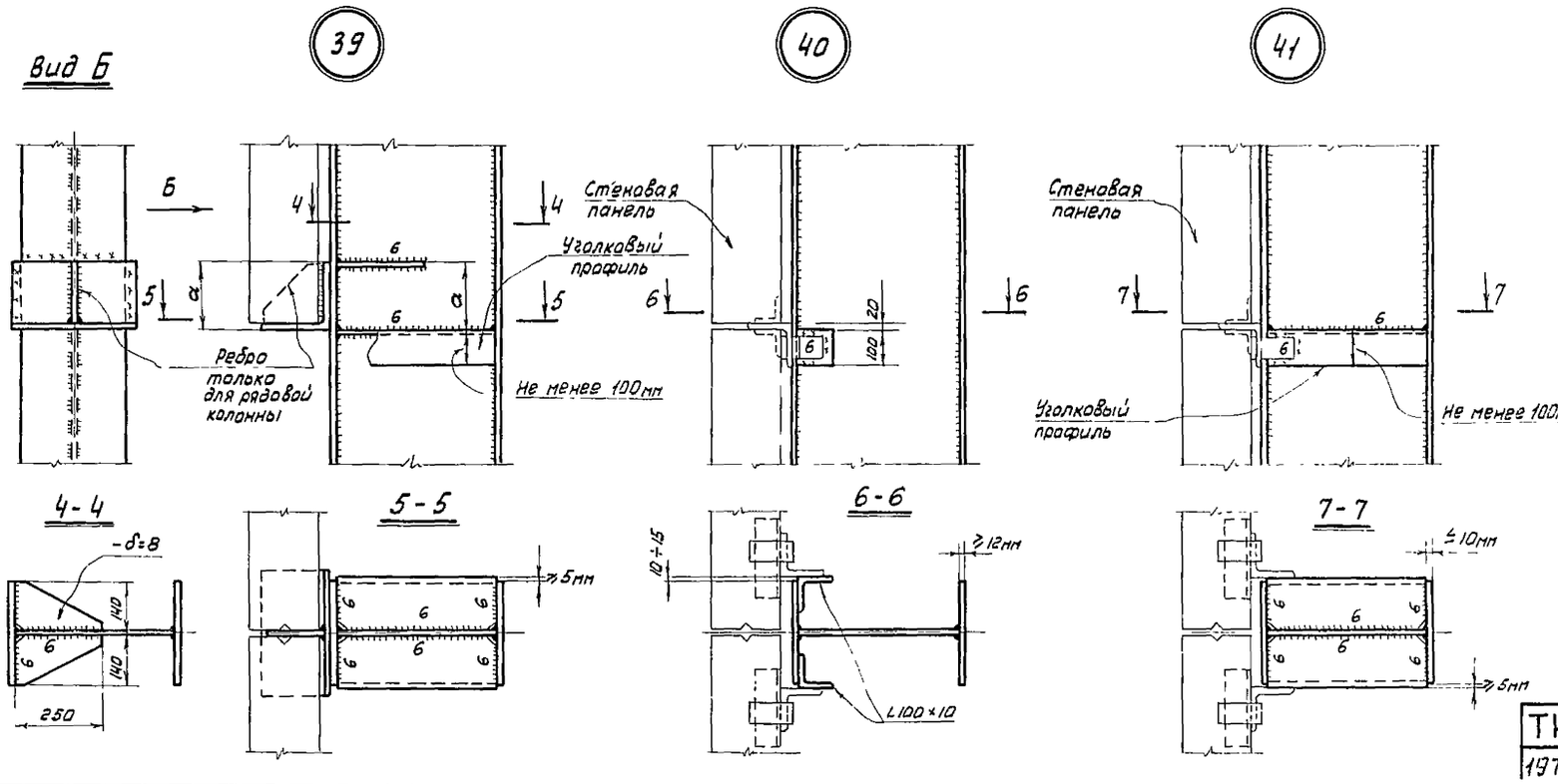


Таблица 1

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

a	h
250	240
220	220
200	200
125	140



Примечания:

1. Опорные консоли под стеновые панели и другие детали крепления панелей принимать по серии СТ-02-31. Исключение составляют опорные консоли к колоннам с наружной ветвью из гнутого швеллера с высотой стенки 400 и прокатного швеллера N36. 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 неоговоренные сварные швы на деталях узлов 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 VII пояснительной записки.

ТК 1970г.	Узлы 38÷41 крепления стеновых панелей.	Серия 1.424-2	Выпуск / Лист

Гл. инж. ин-та Кузнецов; Нач. отдела Бахмутский; Гл. конструкт. Шуволов; Бригадир Бельская; Проверил Бельская; Исполнил Сорокина
КОНСТРУКЦИЯ г. Москва

Пример пользования выпуском

1. Требуется запроектировать колонны для одноэтажного производственного отапливаемого здания со следующими параметрами:
   - высота здания (номинальная отметка низа стропильных 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, бесфонарное, с рулонной утепленной кровлей по стальному профилированному настилу;
   - стены – навесные, панельные.

   Здание должно располагаться в IIIм снеговом и IIм ветровом районах.
   Здание должно быть оборудовано мостовыми кранами грузоподъемностью 50 т, среднего режима работы по 3 крана в каждом пролете.
   Вдоль подкрановых путей должны быть предусмотрены проходы.
   Подкрановые балки принимаются разрезными, высотой 1650 мм (по выпуску I/67 серии КЭ-01-57).
2. По данным таблицы 1 на листе 2 настоящего выпуска устанавливаются основные размеры колонн (обозначения размеров см. тоже на листе 2):
   $H = 18$ м; $c = 500$ мм; $K = 1000$ мм; $d \simeq 650$ мм; $e \simeq 920$ мм; $h = 5400$ мм.

   Примечания:
   а) высоту сечения надкрановой части колонны в целях уменьшения её веса рекомендуется принимать максимально возможной. Поэтому, исходя из табличного значения $d_{max} = 700$ мм, размер „d" устанавливается применительно к высоте стенки сварного двутавра $h = 630$ мм (см. сортамент сварных двутавров на листе 5 *);
   б) размер „e" принят в соответствии с примечанием 1 на листе 2;
   в) размер „m" 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:

*) Здесь и далее указаны номера листов настоящего выпуска.

Таблица 1

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

*) Получены на основе возможных комбинаций расчетных нагрузок.
**) Для колонн крайнего ряда положительный момент вызывает сжатие наружной ветви колонны, отрицательный – подкрановой 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: $N = 65$ т; $e = \frac{M_x}{N} = \frac{33}{65} \simeq 0{,}5$ м $= 50$ см; $\ell_x = 9{,}55$ м; $\ell_y = 5{,}4$ 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 $e = 50$ см, в графе $\ell_x = 10$ находим ближайшее бо́льшее усилие (72 т) на строке с сечением 63-1 (см. графу таблицы „№ сечения").

   В графе $\ell_y = 5{,}5$ этой же колонки находим ближайшее бо́льшее усилие (73 т) на строке с сечением 63-3. Это сечение при $\ell_x = 10$ допускает усилие 89 т, следовательно, оно и является искомым.

   Состав этого сечения: 1 – 630 × 8
   2 – 280 × 12

   Площадь этого сечения $F = 118$ см².

   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 $F = 100$ см².

   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 ($F_{ст.3}$) к площади сечения сварного двутавра из 14Г2 ($F_{нл}$) более 1,12, принимаем сечение 63-1 из стали 14Г2 ($\frac{F_{ст.3}}{F_{нл}} = \frac{118}{100} = 1{,}18 > 1{,}12$).

5. Подбираем сечение подкрановой ветви колонны крайнего ряда.

а) По расчетным усилиям в подкрановой части колонны, представленным выше в таблице 1, определяем максимальное сжимающее усилие в ветви:

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

Примечание: число 1,5 в знаменателе показывает расстояние между ветвями колонны в метрах (смещением центра тяжести наружной ветви от её 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 усилие, больше нашего расчетного усилия $N_в = 208$ т:

при стали 3 – на строке с сечением I60 ([N] = 232 т);

" " НЛ – " " " " I55 ([N] = 235 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 N60 равна 132 см²,

" " " " " N55 " 114 см².

Исходя из того, что применение стали 14Г2 становится экономически более целесообразной по сравнению со сталью ВСт.3кп2, если отношение площади сечения прокатного двутавра из ВСт.3кп2 ($F_{ст.3}$) к площади сечения прокатного двутавра из 14Г2 ($F_{нл}$) более 1,09, принимаем для первого варианта двутавр N55 из стали 14Г2 ($\frac{F_{ст.3}}{F_{нл}} = \frac{132}{114} = 1,16 > 1,09$)

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

Состав сечения №50-12: 1 – 500×12, 2 – 250×12 } $F = 120\text{ см}^2$

Состав сечения №50-10: 1 – 500×12, 2 – 220×10 } $F = 104\text{ см}^2$

Исходя из указанного выше (см. п.4) критерия экономической целесообразности применения стали 14Г2 (по сравнению со сталью ВСт.3кп2), принимаем для второго варианта сечение N 50-10 из 14Г2, поскольку $\frac{F_{ст.3}}{F_{нл.}} = \frac{120}{104} = 1,15 > 1,12$.

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 N55 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 двутавров 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 максимальное сжимающее усилие в ветви:

$$N_в = \frac{N}{2} + \frac{M_x}{1,5} = \frac{225}{2} + \frac{83}{1,5} = 168\text{ т}.$$

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

в) Принятый для подкрановой ветви прокатный двутавр N55 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

ЦНИИПромстальконструкция г. Москва
Разработали: Кузнецов, Баженов, Белова, Белявская
Проверил: Ефимов, Гребенюк, Белова, Белявская
Нач. отдела: Ефимов, Баженов, Белова, Белявская
Гл. конструктор: Шапиро, Шапиро, Белова, Белявская
Выпуск

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. Подбор 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 900 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 предварительно 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 $[l_y]$ в колонке для $l_x = 13$ 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 1,5 м.

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 $\simeq 6$ т;

следовательно, расчетное значение поперечной силы равно $\pm 11,3$ т.

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

Так как решетка двухплоскостная, то в одном уголке раскоса „Д" усилие равно ± 8 т.

По таблице 1 на листе 23, в колонке $\alpha = 1500$, находим ближайшее допустимое усилие на один уголок $[N] = 9,3$ т на строке с сечением L 100×6,5, 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 $\alpha = 1500$, графе НП, находим допустимую площадь 131 см^2 (> 114 см^2) на строке с сечением ∟ 56×4.

Это сечение и следует принять для стоек решетки.

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

Кроме того, пользуясь листом 39, необходимо предусмотреть балочки, 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):

$b_б = 250$	$l_{пл.} = 710$	$h_т = 400$	Швы Ш1 и Ш2 принимаются
$f = 86$	$K_{пл.} = 360$	$\delta_т = 16$	толщиной 8 мм.
$u = 40$	$\delta_{пл.} = 21/25$		

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 $2\frac{x}{}$ анкерных болтах в базе $d_{max} = 56$ мм;

при $4\frac{x}{}$ " " " " $d_{max} = 48$ мм.

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

Расчетная комбинация усилий в колонне для подбора анкерных болтов: $N = 15$т. $M = -87$ т.м. (знак момента показывает растяжение в наружной ветви колонны). Отсюда отрывающее усилие в ветви:

$$N_{отр.} = \frac{87}{1,5} - \frac{15}{2} = 58 - 37 = 21\text{ т.}$$

Если исходить из $4\frac{x}{}$ 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 находим ближайшее бо́льшее усилие 5,97 т на строке с диаметром анкерных болтов 27мм, которые и является требуемым размером ($27 < d_{max} = 48$);

в) на этой строке таблицы находим сечение анкерной плитки – 160×30 (длина ее устанавливается конструктивно по узлу 9 на листе 24 и может быть принята равной 320 мм).

г) по столбцу таблицы для b_o=250, на рассматриваемой нами строке, находим размеры, привязывающие анкерные болты (в плане) к траверсам базы и к оси ветви: a = 55мм и c = 70 мм.

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

Если исходить из 2х анкерных болтов в базе, то, пользуясь тем же листом 31, по таблице для анкерных плиток типа II, получаем:

а) Усилие на 1 болт $N = \frac{21}{2} = 10{,}5$ т;

б) в графе N таблицы находим ближайшее бо́льшее усилие 10,6т. на строке с диаметром анкерных болтов 36мм, который и является требуемым размером ($36 < d_{max} = 56$);

в) в графе „К" таблицы на рассматриваемой строке находим ширину плитки (200мм), а в графе b_o=250 ее толщину (36мм).

Длина этой плитки, также как и при 4х болтах в базе, может быть принята равной 320мм.

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

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

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

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

11. Пользуясь листами 32 (и 33) устанавливаем размеры деталей подкрановой траверсы колонны крайнего ряда.

а) Исходные данные (обозначения по листу 32):

N = 65 т	a = 650 мм
M = 33 тм	l_T = 1500 мм
P = 178 т	z = 400 мм

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

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

$$M_{изг.} = \frac{P_T \cdot a(l_T - a)}{l_T} = \frac{83 \cdot 0{,}65 \cdot 0{,}85}{1{,}5} = 31\text{тм}$$

$$Q_{ср} = \frac{P_T \cdot a}{1{,}5} + 0{,}6 \cdot P = \frac{83 \cdot 0{,}65}{1{,}5} + 0{,}6 \cdot 178 = 143\text{т}$$

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

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

При стали 3 требуется сечение 1000×20 (для этого сечения по данным таблицы $[M_{изг.}]$ = 70тм и $[Q_{ср}]$ = 173т, что больше расчетных $M_{изг.}$ = 131тм и $Q_{ср}$ = 143т)

При низколегированной стали требуется сечение 800×16 (по таблице $[M_{изг.}]$ = 49,4 тм и $[Q_{ср}]$ = 145т)

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

В графе z = 400 находим, что при толщине стенки траверсы δ_T = 20, выполняемой из стали 3, $[P]$ = 256т., а при δ_T = 16мм, выполняемой из низколегированной стали $[P]$ = 275т, что значительно превышает значение P = 178т. 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 ВСт3кп2 только на 17%, экономически целесообразно принять стенку траверсы из стали 14Г2

Т.о. окончательно устанавливаем сечение стенки траверсы -800×16 из стали 14Г2.

е) Стыковую 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 10мм. Ширина накладки по конструктивным соображениям (на чертеже она показана шире полки надкрановой части колонны) может быть принята равной 300мм.

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.

и) Размеры расчетных сварных швов легко определяются по формулам, приведенным в таблице 3 на листе 33; размеры остальных швов принимаются толщиной 8мм (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 проема в стенке надкрановой части колонны среднего ряда для прохода вдоль подкрановых путей.

По не приведенному здесь подбору, сечение надкрановой части колонны среднего ряда принято из сварного двутавра сечением №90-3, выполняемого из стали 14Г2. Состав сечения: 1 - 900×8; 2 - 320×12. В соответствии с указанием на листе 34, задаемся сечением окаймляющих листов по полке основного сечения надкрановой части колонны: ширина b=320мм и толщина 12мм.

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва
Чертежник Мельников; Гл. инженер Кузнецов; Нач. отдела Бочаров; Гл. технолог Шубенков
Нач. проекта Ратюк; Гл. инженер Бельская; Гл. конструктор Бельская; Гл. технолог Ратюк
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

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: $F_в = 95,8\ см^2$; $J_в = 12900\ см^4$; $W_в = 985\ см^3$; $S_в = 537\ см^3$; $i_в = 11,6\ см$.

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:

$N = 80\ т$; $M = 82\ т.м$.; $Q = 16,5\ т$.

Расстояние между осями ветвей $a = 662\ мм$.

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

$M_в = 0,25\,Q \cdot h = 0,25 \cdot 16,5 \cdot 1,9 = 7,84\ т.м$.

$Q_в = 0,5 \cdot Q = 0,5 \cdot 16,5 = 8,3\ т$.

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:

$$\sigma = \frac{N_в}{F_в} + \frac{M_в}{W_в} = \frac{164000}{95,8} + \frac{784000}{985} = 2510\ кг/см^2 < 2900\ кг/см^2$$

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

Проделав необходимые вычисления, получаем значение $\varphi_{вн} = 0,810$

Тогда $\frac{N_в}{\varphi_{вн} \cdot r_в} = \frac{164000}{0,810 \cdot 95,8} = 2120\ кг/см^2 < 2900\ кг/см^2$

в) Определяем максимальные скалывающие напряжения в стенке ветви:

$$\tau_{max} = \frac{Q_в \cdot S_в}{J_в \cdot \delta_{ст.}} = \frac{8300 \cdot 537}{12900 \cdot 0,8} = 430\ кг/см^2 < 1700\ кг/см^2$$

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

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

13. Размеры деталей и швов оголовков колонн устанавливаются по листу 35.

Простота подбора исключает необходимость его рассмотрения.

14. Подбор связей по колоннам.

а) Надкрановые связи по крайнему ряду колонн.

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

$$h_в = 5400 - 1650 = 3750\ мм.$$

В соответствии с указанием на листе 3 принимаем V-образную схему связей (при $h_в > 3000$); это соответствует схеме связей типа 1 по листу 36.

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

По таблице 1 на листе 36, в столбце $h_в = 4,0\ м$ (ближайшая бо́льшая высота) находим ближайшую допустимую ветровую нагрузку $[W] = 29,6\ т$ на строке с сечением 2L125×8, которое и принимаем для рассматриваемой связи.

Расчетное усилие в подкосе связи определяем по графе N того же столбца таблицы 1, скорректировав табличное значение N=17,9т. в соответствии с фактическим значением нагрузки W = 6,3т.: $N_{расчетное} = N \cdot \frac{W}{[W]} = \pm 17,9 \cdot \frac{6,3}{29,6} = \pm 3,8\ т$.

б) Надкрановые связи по среднему ряда 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=18000мм;
- принятое ранее заглубление баз колонн m=600мм.
- высоту надкрановой части колонн h=5400мм;
- принятую ранее высоту траверс баз ветвей колонн $h_т = 400\ мм$;
- центровку подкрановых связей, показанную на узлах 14и31 (см. листы 25 и 37),

получаем высоту подкрановой связи: $h_н = 18000 + 600 - 5400 - 400 = 12800\ мм$.

По таблице 3 на листе 36,в графе $[h_н]$ находим ближайшее бо́льшее значение допускаемой высоты (14,2 м) на строке с сечением 2L220×14, которое и принимаем для рассматриваемой связи.

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

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 ~17550мм, получаем расчетное усилие в диагонали: $N = 24 \cdot \frac{17550}{12000} = 35\ т$.

г) Подкрановые связи по среднему ряду колонн.

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

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

По таблице 4 на листе 36, в графе $[h_н]$ находим ближайшее бо́льшее значение допускаемой высоты (16,7м) на строке с сечением ветви L 160×100×9.

В графе [N] этой таблицы для этого сечения находим допускаемое усилие 48,0т. Фактическое усилие в ветви связи $N = 24 \frac{17550}{12000} = 35\ т$., 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, [B] = 4,4 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 2000мм. В соответствии с этим, пользуясь графой $\alpha = 2.0$ таблицы 5 находим сечение элемента „Р" решетки: L 80×5,5

По той же таблице 5 устанавливаем для выбранного нами сечения ветви сечение элемента „К": L14.

Все элементы связей по колоннам выполняются из стали ВСт 3кп2

gost.e-ecolog.ru