



*ТИПОВЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ*

*КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ*

*Конструкции одноэтажных зданий.  
Балочные клетки антресолей производственных и складских зданий  
под полезную нагрузку 500, 1000, 1500 и 2000 кг/м<sup>2</sup>.  
Сетка колонн 12x12 м*

*Шифр 2.02.04-КМ*

*2024 г.*

## Содержание

Лист	Наименование	Примечание
1	Пояснительная записка (начало)	
2	Пояснительная записка (окончание)	
3	Схема расположения элементов антресолей. Сетка колонн 12х12 м. Монолитные плиты перекрытий.	
4	Схема расположения элементов антресолей. Сетка колонн 12х12 м. Сборные плиты перекрытий.	
5	Монолитное перекрытие. Сетка колонн 12х12 м. Узлы 1, 3, 5, 8, 11	
6	Монолитное перекрытие. Сетка колонн 12х12 м. Узлы 2, 6, 4, 7	
7	Сборное перекрытие. Сетка колонн 12х12 м. Узлы 2, 6, 4, 7	
8	Сборное перекрытие. Сетка колонн 12х12 м. Узлы 8, 9, 10, 11	
9	Балки Б1, Б3, Б4, Б5, Б6. Сварные балки Б3. Лист 1	
10	Балки Б1, Б3, Б4, Б5, Б6. Сварные балки Б3. Лист 2	
11	Расход стали на конструкцию балочных клеток	

### 1. Область применения

1.1 В альбоме разработаны решения КМ для перекрытий антресолей складских и производственных отапливаемых зданий, со следующими параметрами:

- а. С опиранием балочной клетки антресоли на железобетонные колонны каркаса.
- б. Под унифицированную полезную нагрузку на перекрытия 500 кг/м<sup>2</sup>, 1000 кг/м<sup>2</sup>, 1500 кг/м<sup>2</sup> или 2000 кг/м<sup>2</sup>;
- в. Для сетки колонн 12х12 м;
- г. Для перекрытий из сборных ЖБ плит и монолитных перекрытий по профлисту;
- е. Возводимых в районах с расчетной температурой наружного воздуха не ниже минус 45С.

1.2 Решение о учете работы балок антресолей в общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания принимает проектировщик

1.3 Передача значительных горизонтальных ветровых или сейсмических воздействий в плоскости перекрытия не предусмотрена.

1.4 Ограничения по влажности и агрессивности внутренней среды должны приниматься разработчиком проекта.

### 2. Конструктивные решения

2.1 Балочная клетка перекрытий законструирована из главных и второстепенных балок с опиранием в уровне верхнего пояса балок. Балки приняты пролетами 6м и 12м

2.2 В альбоме принята следующая маркировка элементов согласно ГОСТ 26047-2016:

- Второстепенные балки, несущие настил перекрытия – Б1
- Главные балки, пролетом 12м, по центральным осям – Б3
- Главные балки, пролетом 12м по крайним осям – Б4
- Главные балки, пролетом 6м по крайним осям – Б5
- Второстепенные балки по крайним осям – Б2, Б6

2.3 Все узлы опирания балок – шарнирные.

2.4 В альбоме балки законструированы в трех исполнениях :

- Сплошнстенчатые из стальных горячекатанных двутавров по ГОСТ Р 57837.
- Балки с перфорированной стенкой, получаемые путем роспуска двутавров по ГОСТ Р 57837.
- Балки составного двутаврового сечения, сварные.

2.5 Класс стали прокатных и балок и надколонников принят С355Б, класс стали фасонных элементов – С355. Допускается применение стали марки 09Г2С класса прочности 345 для листа вместо С355 без согласования.

2.6 При разработке КМД руководствоваться узлами на л.5...8, а также общими видами балок на л. 9 и 10

2.7 Поперечные и опорные ребра в балках назначать согласно узлам и чертежам общих видов балок на л. 9 и 10

2.8 Опирание главных и второстепенных балок на железобетонные колонны каркаса – шарнирное, через опорный столик или вертикальную фасонку, в зависимости от нагрузки. Крепление опорных столиков и фасонки предусматривается к закладным деталям колонн.

2.9 Опирание главных балок Б1, Б2, Б3 и Б4 предусмотрено также на стальные надколонники НК1, передающие нагрузку на "центральные" колонны антресолей, или непосредственно на сами колонны – см. п. 2.19.

2.10 Конструкции закладных деталей колонн и сами ЖБ колонны в альбоме не разработаны.

2.11 Все заводские соединения металлоконструкций – сварные. Монтажные соединения указаны в узлах.

						2.02.04-КМ			
						Конструкции одноэтажных зданий			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов	
						Балочные клетки антресолей производственных и складских зданий под полезную нагрузку 500, 1000, 1500 и 2000 кг/м <sup>2</sup>	С	1	
						Пояснительная записка (начало)			

2.12 Крепление балок между собой – на болтах М20 и М24, класса прочности 8.8 класса точности В по ГОСТ 7798. Гайки применять по ГОСТ 5915, шайбы – по ГОСТ 11371. В каждом соединении использовать две шайбы и одну контргайку.

2.13 Материалы для сварки, соответствующие сталям, принимать по табл. Г.1 СП 16.13330.2017.

2.14 Указанные на чертежах размеры угловых швов приняты из расчета: заводские – для механизированной сварки в среде углекислого газа сварочной проволокой диам. 1.4...1,6мм; монтажные – для ручной дуговой сварки.

2.15 Монтажная сварка – ручная по ГОСТ 5264, электроды Э50 по ГОСТ 9467–75\*.

2.16 Размеры расчетных сварных швов принимать в зависимости от усилий, указанных в ведомости элементов, кроме швов, указанных в узлах – см. табл. на л. 5...8.

2.17 Неуказанные катеты угловых швов принять минимальными по табл. 38 СП 16.13330.2017.

2.18 При изготовлении балок с перфорированной стенкой следовать "рекомендациям по изготовлению сквозных разрывов по высоте балочных профилей для строительных конструкций ВНИИМонтажспецстрой".

2.19 При опирании стальных балок на центральные колонны, несущие нагрузку только от веса перекрытия возможно применение двух вариантов исполнения верха колонн – с надколонниками (марка НК1) и без таковых. Наиболее простым и дешевым является вариант без надколонников. Вариант с надколонниками предпочтителен для классов нагрузок "1500" и "2000", или при сложности контурирования закладных изделий колонн. В расчете колонн и конструировании обязательно должна быть учтена неравномерность заружения пролётов – см. нагрузки в ведомости элементов к схемам.

### 3. Расчетные положения

3.1. Все элементы балочной клетки – балки, надколонники и узлы опирания – рассчитаны на действие постоянных и временных нагрузок на перекрытие.

3.2 Сбор нагрузок осуществлен согласно положениям СП 20.13330.2020

3.3 Постоянные нагрузки включают в себя:

- Собственный вес стальных элементов (учтен автоматически, в сборе нагрузок не приведен);
- собственный вес перекрытий (монолитная плита по профлисту или сборные плиты);
- Дополнительная нагрузка на перекрытие от сетей, подвесов и проч.;
- Вес конструкции пола (только для сборного варианта перекрытия).

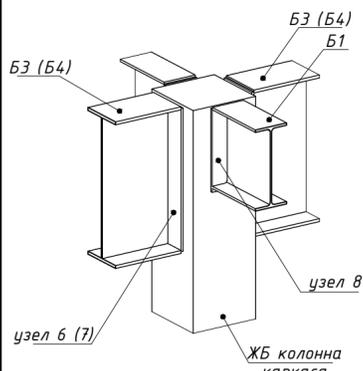
3.4. Временная нормативная нагрузка представлена как эквивалентная равномерно-распределенная и поделена на 4 класса:

- 500 кг/м<sup>2</sup> – класс нагрузки "500"
- 1000 кг/м<sup>2</sup> – класс нагрузки "1000"
- 1500 кг/м<sup>2</sup> – класс нагрузки "1500"
- 2000 кг/м<sup>2</sup> – класс нагрузки "2000"

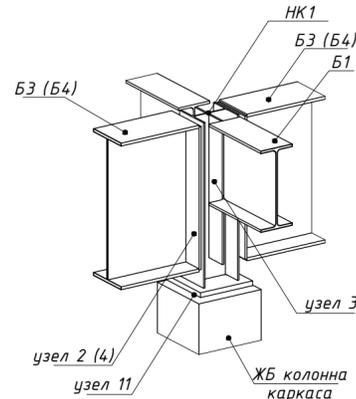
3.5 К сбору нагрузок для монолитного варианта перекрытий приняты следующие толщины плиты по стальному профилированному настилу Н75–750 (профлист укладывается узкими полками вверх):

- 125мм (75+50мм) – для класса нагрузки "500"
- 135мм (75+60мм) – для класса нагрузки "1000"
- 165мм (75+90мм) – для класса нагрузки "1500"
- 185мм (75+110мм) – для класса нагрузки "2000"

### Основное исполнение верхнего опорного узла центральных колонн без надколонников



### Альтернативное исполнение верхнего опорного узла центральных колонн с надколонником



3.6 В нагрузках для варианта сборного перекрытия приняты следующие типы железобетонных плит:

- пустотные, высотой 220мм – для класса нагрузки "500"
- пустотные, высотой 220мм – для класса нагрузки "1000"
- ребристые, высотой 400мм – для класса нагрузки "1500"
- ребристые, высотой 400мм – для класса нагрузки "2000"

3.7 Значения нагрузок, коэффициенты надежности и доли длительной части нагрузки приведены в таблицах 1 и 2

3.8 Подвижной нагрузка от транспортных средств не рассматривается в расчете.

3.9 Расчет по второй группе предельных состояний произведен для доли длительности полезной нагрузки в размере 0.7 от нормативного значения. В прогибе второстепенных балок учтен прогиб главных балок Б3, Б4.

3.10 Узлы опирания балок и надколонников рассчитаны с коэфф. условия работы  $\gamma_c=0.9$

3.11 Сварные швы в узлах рассчитаны как швы, выполняемые ручной дуговой сваркой, в запас.

### 4. Обеспечение устойчивости положения и плоской формы изгиба балок

4.1 В альбоме приняты следующие предпосылки раскрепления балок из плоскости изгиба:

Для варианта с монолитными плитами, сетка колонн 12x12:

- Второстепенные балки Б1, Б2, Б6 – раскрепление верхнего сжатого пояса стад болтами – см.п.4.2
- Главные балки Б3, Б4, Б5 – раскрепление в узлах опирания второстепенных балок Б1

Для варианта с сборными плитами, сетка колонн 12x12:

- Главные балки Б3, Б4 – раскрепление в узлах опирания второстепенных балок Б1, приварка стад-болтов – конструктивно, с шагом 1500мм.
- Балки Б1, Б2, Б6 – под нагрузку «500» или «1000» – раскрепление верхнего сжатого пояса стад-болтами – см.п.4.2
- Балки Б3, Б4, Б6 – под нагрузку «1500» или «2000» – раскрепление верхнего сжатого пояса путем приварки закладных сборных ребристых плит к поясу балки.

Сбор нагрузок на перекрытия. Монолитные плиты. Таблица 1

Полезная нагрузка – 500кгс/м <sup>2</sup> (Класс нагрузки – 500)						
Наименование	Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>					
	q	$\gamma_f$	$\gamma_{dl}$	qрасч.	qn.	qn.длит
1 Монолитная плита (H=125мм)	200	1,1	1	220	200	200
2 Вес доп. Конструкций	40	1,2	1	48	40	40
3 Полезная	500	1,2	0,7	600	500	350
<b>ИТОГО, кг/м<sup>2</sup>:</b>				<b>868</b>	<b>740</b>	<b>590</b>
Полезная нагрузка – 1000кгс/м <sup>2</sup> (Класс нагрузки – 1000)						
Наименование	Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>					
	q	$\gamma_f$	$\gamma_{dl}$	qрасч.	qn.	qn.длит
1 Монолитная плита (H=135мм)	222	1,1	1	244,2	222	222
3 Вес доп. Конструкций	40	1,2	1	48	40	40
3 Полезная	1000	1,2	0,7	1200	1000	700
<b>ИТОГО, кг/м<sup>2</sup>:</b>				<b>1492</b>	<b>1262</b>	<b>962</b>
Полезная нагрузка – 1500кгс/м <sup>2</sup> (Класс нагрузки – 1500)						
Наименование	Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>					
	q	$\gamma_f$	$\gamma_{dl}$	qрасч.	qn.	qn.длит
1 Монолитная плита (H=165мм)	300	1,1	1	330	300	300
2 Вес доп. Конструкций	40	1,2	1	48	40	40
3 Полезная	1500	1,2	0,7	1800	1500	1050
<b>ИТОГО, кг/м<sup>2</sup>:</b>				<b>2178</b>	<b>1840</b>	<b>1390</b>
Полезная нагрузка – 2000кгс/м <sup>2</sup> (Класс нагрузки – 2000)						
Наименование	Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>					
	q	$\gamma_f$	$\gamma_{dl}$	qрасч.	qn.	qn.длит
1 Монолитная плита (H=185мм)	350	1,1	1	385	350	350
2 Вес доп. Конструкций	40	1,2	1	48	40	40
3 Полезная	2000	1,2	0,7	2400	2000	1400
<b>ИТОГО, кг/м<sup>2</sup>:</b>				<b>2833</b>	<b>2390</b>	<b>1790</b>

4.2 Раскрепление балки стад-болтами подразумевается путем приварки стад-болтов (упоров Нельсона) к верхнему, сжатому поясу балок контактной сваркой. Конструкция и типы упоров должны удовлетворять типу SD по ГОСТ Р 55738–2013

4.3 Допускается замена стад-болтов на анкерные упоры НЛТ1, арматурные стержни, привариваемые угловыми швами или иные решения, при обосновании надёжного раскрепления поясов балок.

4.4 Шаг стад болтов не должен превышать 1500мм. Обязательна приварка крайних стад-болтов как можно ближе к опорному узлу балки – конструктивно, для защиты от кручения на опоре балки.

4.5 Стад-упоры подбирать исходя из расчета на сдвиг от фиктивной силы по указаниям п. 8.4.5 СП 16.13330.2017

4.6 Дополнительные значительные сдвигающие нагрузки от ветра, сейсмических воздействий должны быть учтены разработчиком проекта отдельно.

4.7 Раскрепление стальных балок при монолитном перекрытии путём крепления самонарезающими винтами профилированных листов к верхнему поясу балок для решений, разработанных в данном альбоме не допускается без расчетного обоснования.

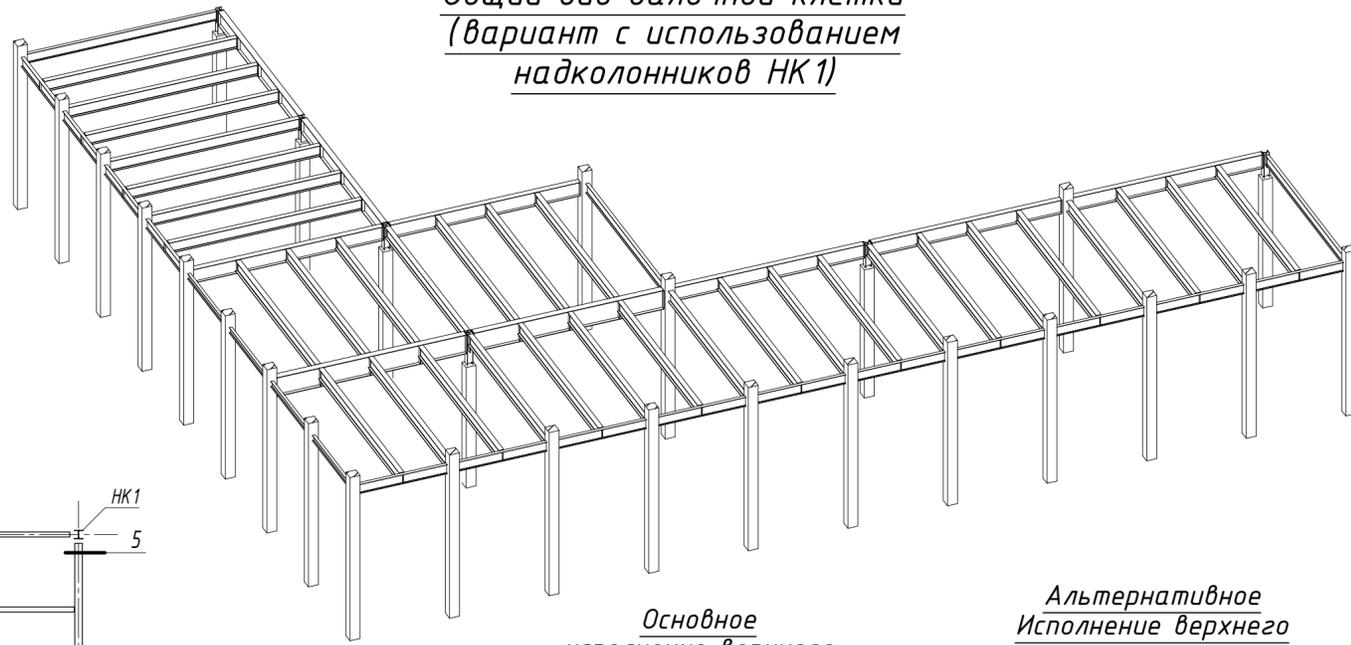
Сбор нагрузок на перекрытия. Сборные плиты. Таблица 2

Полезная нагрузка – 500кгс/м <sup>2</sup> (Класс нагрузки – 500)						
Наименование	Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>					
	q	$\gamma_f$	$\gamma_{dl}$	qрасч.	qn.	qn.длит
1 Сборные плиты (пустотные)	300	1,1	1	330	300	300
2 Вес полов	118	1,1	1	129,8	118	118
3 Вес доп. Конструкций	40	1,2	1	48	40	40
4 Полезная	500	1,2	0,7	600	500	350
<b>ИТОГО, кг/м<sup>2</sup>:</b>				<b>1108</b>	<b>958</b>	<b>808</b>
Полезная нагрузка – 1000кгс/м <sup>2</sup> (Класс нагрузки – 1000)						
Наименование	Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>					
	q	$\gamma_f$	$\gamma_{dl}$	qрасч.	qn.	qn.длит
1 Сборные плиты (пустотные)	300	1,1	1	330	300	300
2 Вес полов	118	1,1	1	129,8	118	118
3 Вес доп. Конструкций	40	1,2	1	48	40	40
4 Полезная	1000	1,2	0,7	1200	1000	700
<b>ИТОГО, кг/м<sup>2</sup>:</b>				<b>1708</b>	<b>1458</b>	<b>1158</b>
Полезная нагрузка – 1500кгс/м <sup>2</sup> (Класс нагрузки – 2000)						
Наименование	Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>					
	q	$\gamma_f$	$\gamma_{dl}$	qрасч.	qn.	qn.длит
1 Сборные плиты (ребристые)	245	1,1	1	269,5	245	245
2 Вес полов	170	1,1	1	187	170	170
3 Вес доп. Конструкций	40	1,2	1	48	40	40
4 Полезная	1500	1,2	0,7	1800	1500	1050
<b>ИТОГО, кг/м<sup>2</sup>:</b>				<b>2305</b>	<b>1955</b>	<b>1505</b>
Полезная нагрузка – 2000кгс/м <sup>2</sup> (Класс нагрузки – 2000)						
Наименование	Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>					
	q	$\gamma_f$	$\gamma_{dl}$	qрасч.	qn.	qn.длит
1 Сборные плиты (ребристые)	245	1,1	1	269,5	245	245
2 Вес полов	170	1,1	1	187	170	170
3 Вес доп. Конструкций	40	1,2	1	48	40	40
4 Полезная	2000	1,2	0,7	2400	2000	1400
<b>ИТОГО, кг/м<sup>2</sup>:</b>				<b>2905</b>	<b>2455</b>	<b>1855</b>

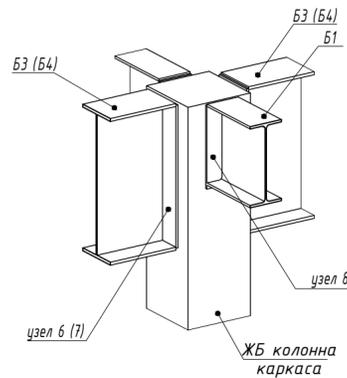
2.02.04–КМ

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Конструкции одноэтажных зданий					
Балочные клетки антресолей производственных и складских зданий под полезную нагрузку 500, 1000, 1500 и 2000 кг/м <sup>2</sup>					
Пояснительная записка (окончание)					
			Стадия	Лист	Листов
			С	2	

Общий вид балочной клетки  
(вариант с использованием  
надколонников НК1)



Основное  
исполнение верхнего  
опорного узла  
центральных колонн без  
надколонников  
(см. прим. п. 2.19 на л. 2)



Альтернативное  
исполнение верхнего  
опорного узла  
центральных колонн с  
надколонником  
(см. прим. п. 2.19 на л. 2)

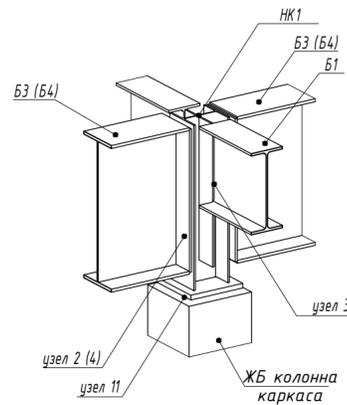
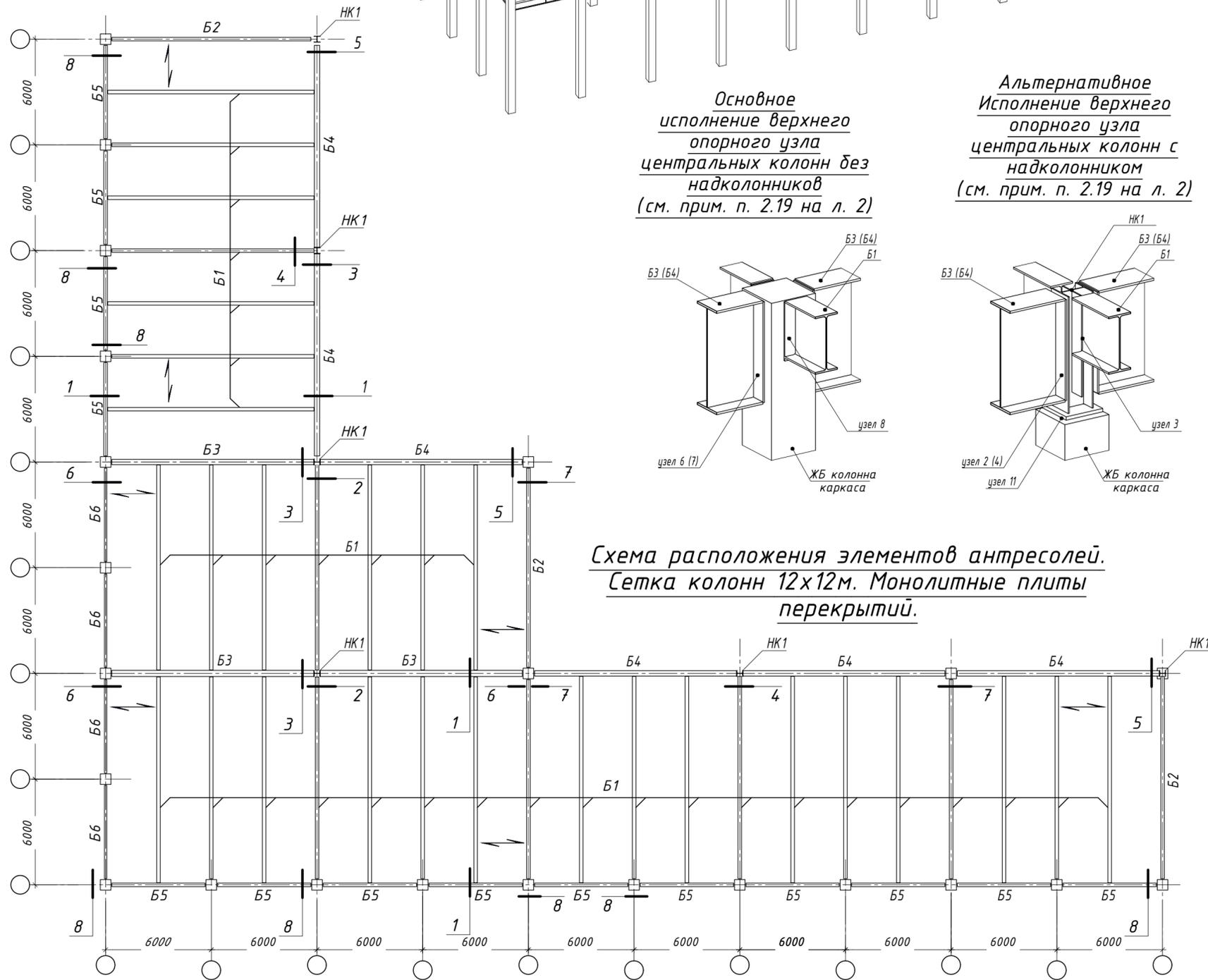


Схема расположения элементов антреселей.  
Сетка колонн 12x12м. Монолитные плиты  
перекрытий.

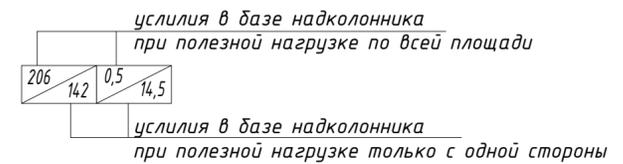


Ведомость элементов

Марка	Сечение		Усилия для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание	
	Класс нагрузки на перекрытие	эскиз	A, тс	N, тс	M, тсм			
Б1	500 кгс/м <sup>2</sup>	І 60Б1	16,5	1,0		С355Б	Балка с перф. стенкой	
Б2		І 40Б1	8,0	1,0				
Б3		І 70ШЗП	50,0	1,0				
Б4		І 70Б2	25,5	1,0				
Б5		І 40Б1	8,5	0,5				
Б6		І 20Б1	3,6	0,5				
НК1		І 35К1		14,3	98			0,5 10
Б1	1000 кгс/м <sup>2</sup>	І 70Б1	28,0	1,0		С355Б	Сварной двутавр	
Б2		І 50Б2	13,5	1,0				
Б3		І 350x16-1200x16-350x16	85,0	1,0				С355 / 09ГС2-345 (см. п.2.5 на л.2)
Б4		І 70ШЗ	43,0	1,0				С355Б
Б5		І 50Б2	14,5	0,5				
Б6		І 25Б1	6,2	0,5				
НК1		І 35К1		226	156			
Б1	1500 кгс/м <sup>2</sup>	І 70Б2	41,0	1,0		С355Б	Сварной двутавр	
Б2		І 60Б1	19,5	1,0				
Б3		І 400x25-1200x16-400x25	123,0	1,0				С355 / 09ГС2-345 (см. п.2.5 на л.2)
Б4		І 70Ш2П	62,0	1,0				С355Б
Б5		І 55Б1	20,5	0,5				
Б6		І 30Б1	9,0	0,5				
НК1		І 40К1		316	218			
Б1	2000 кгс/м <sup>2</sup>	І 70Ш1	52,0	1,0		С355Б	Сварной двутавр	
Б2		І 70Б1	25,0	1,0				
Б3		І 450x30-1200x16-450x30	159,0	1,0				С355 / 09ГС2-345 (см. п.2.5 на л.2)
Б4		І 70Ш4П	80,0	1,0				С355Б
Б5		І 70Б1	26,5	0,5				
Б6		І 40К1	12	0,5				
НК1		І 40К1		411	283			

Условные обозначения:

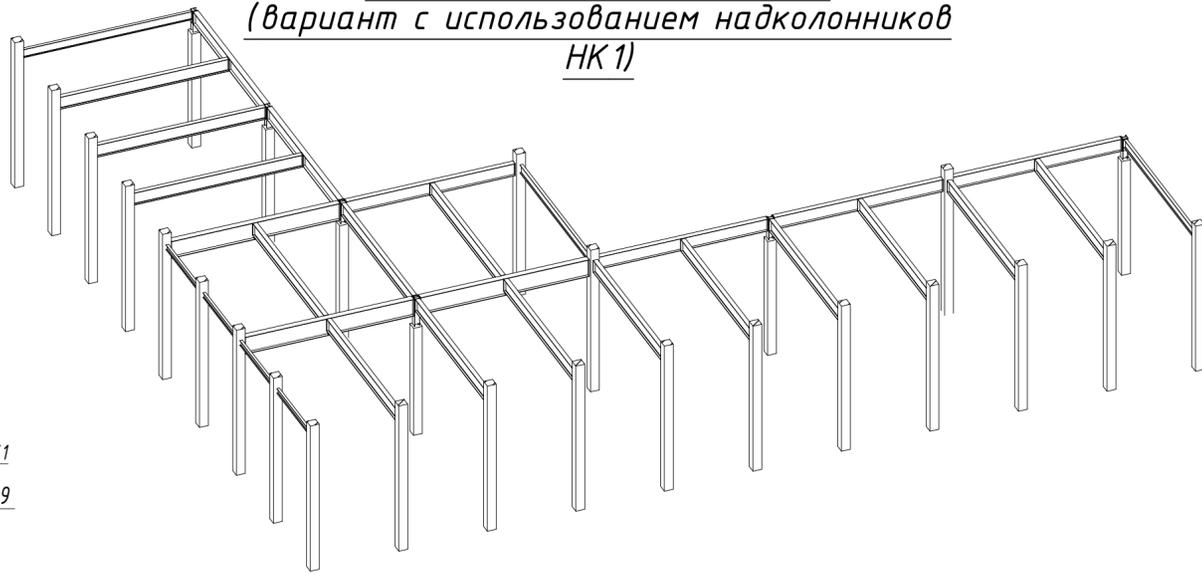
- І 70ШЗ - сечение прокатной балки
- І 70ШЗП - сечение перфобалки
- І 450x30-1200x16-450x30 - сечение сварной балки
- ↕ - ориентация пролёта ЖБ плит



- Общие указания, расчетные положения - см л. 2
- Узлы - см. л. 5, 6

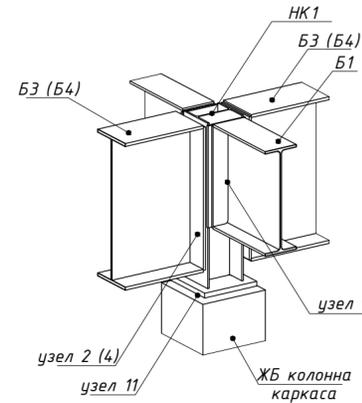
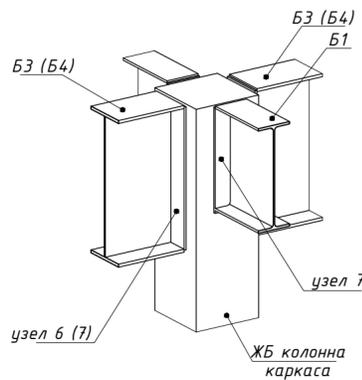
					2.02.04-КМ			
					Конструкции одноэтажных зданий			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
						С	3	
Балочные клетки антреселей производственных и складских зданий под полезную нагрузку 500, 1000, 1500 и 2000 кг/м <sup>2</sup>								
Схема расположения элементов антреселей. Сетка колонн 12x12м. Монолитные плиты перекрытий.								

**Общий вид балочной клетки  
(вариант с использованием надколонников НК1)**

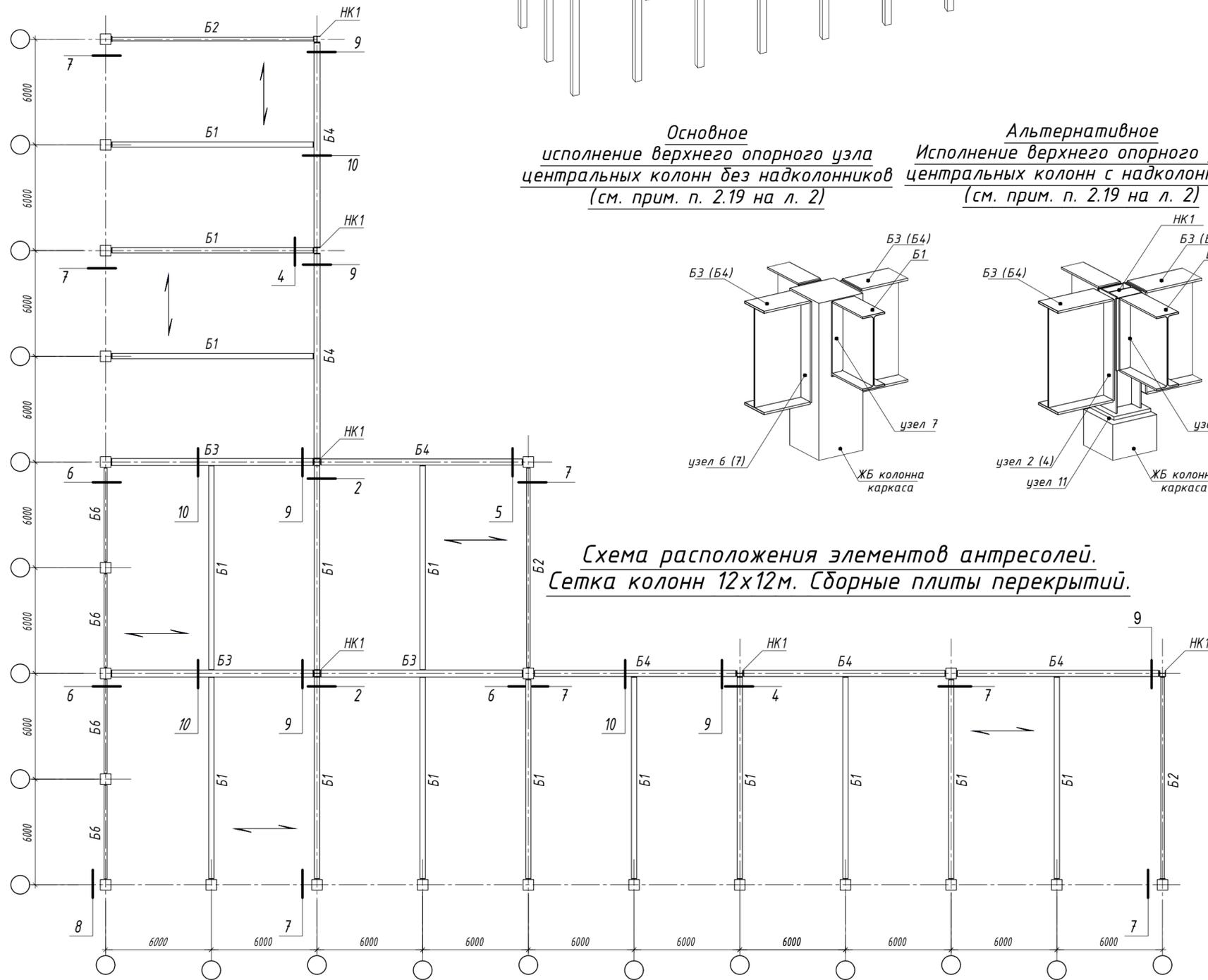


**Основное  
исполнение верхнего опорного узла  
центральных колонн без надколонников  
(см. прим. п. 2.19 на л. 2)**

**Альтернативное  
исполнение верхнего опорного узла  
центральных колонн с надколонником  
(см. прим. п. 2.19 на л. 2)**



**Схема расположения элементов антресолей.  
Сетка колонн 12x12м. Сборные плиты перекрытий.**

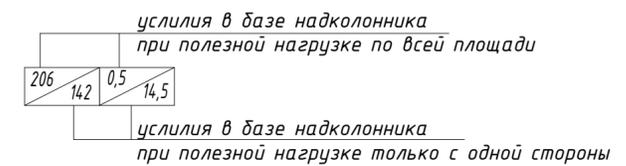


**Ведомость элементов**

Марка	Сечение		Усилие для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание	
	Класс нагрузки на перекрытие	эскиз	A, тс	N, тс	M, тсм			
B1	500 кгс/м <sup>2</sup>	II 70Б1П	41,0	1,0		С355Б	Балка с перф. стенкой	
B2		II 50Б2	20,0	1,0				
B3		II 70Ш2П	42,5	1,0				Балка с перф. стенкой
B4		II 70Ш2	22,0	1,0				
-		-						
B6		II 30Б2	9,5	0,5				
НК1		II 35К1		14,3	9,8		0,5 / 10	
B1	1000 кгс/м <sup>2</sup>	II 70Б2П	61,0	1,0		С355Б	Балка с перф. стенкой	
B2		II 60Б2	30,5	1,0				
B3		II 350x25-1200x16-350x25	64,0	1,0		С355 / 09ГС2-345 (см. п.2.5 на л.2)	Сварной двутавр	
B4		II 70Ш3	33,0	1,0		С355Б		
-		-						
B6		II 35Б1	14,5	0,5				
НК1		II 35К1		22,6	15,6	0,5 / 15,5		
B1	1500 кгс/м <sup>2</sup>	II 70ШП2	84,0	1,0		С355Б	Балка с перф. стенкой	
B2		II 70Б1	41,0	1,0				
B3		II 450x25-1200x16-450x25	86,0	1,0		С355 / 09ГС2-345 (см. п.2.5 на л.2)	Сварной двутавр	
B4		II 70Ш2П	43,0	1,0		С355Б	Балка с перф. стенкой	
-		-						
B6		II 40Б1	19,0	0,5				
НК1		II 40К1		31,6	21,8	0,5 / 22,1		
B1	2000 кгс/м <sup>2</sup>	II 70Ш3П	105,0	1,0		С355Б	Балка с перф. стенкой	
B2		II 70Ш1	51,0	1,0				
B3		II 450x32-1200x16-450x32	107,0	1,0		С355 / 09ГС2-345 (см. п.2.5 на л.2)	Сварной двутавр	
B4		II 70Ш3П	55,0	1,0		С355Б	Балка с перф. стенкой	
-		-						
B6		II 45Б1	24,0	0,5				
НК1		II 40К1		41,1	28,3	0,5 / 25,5		

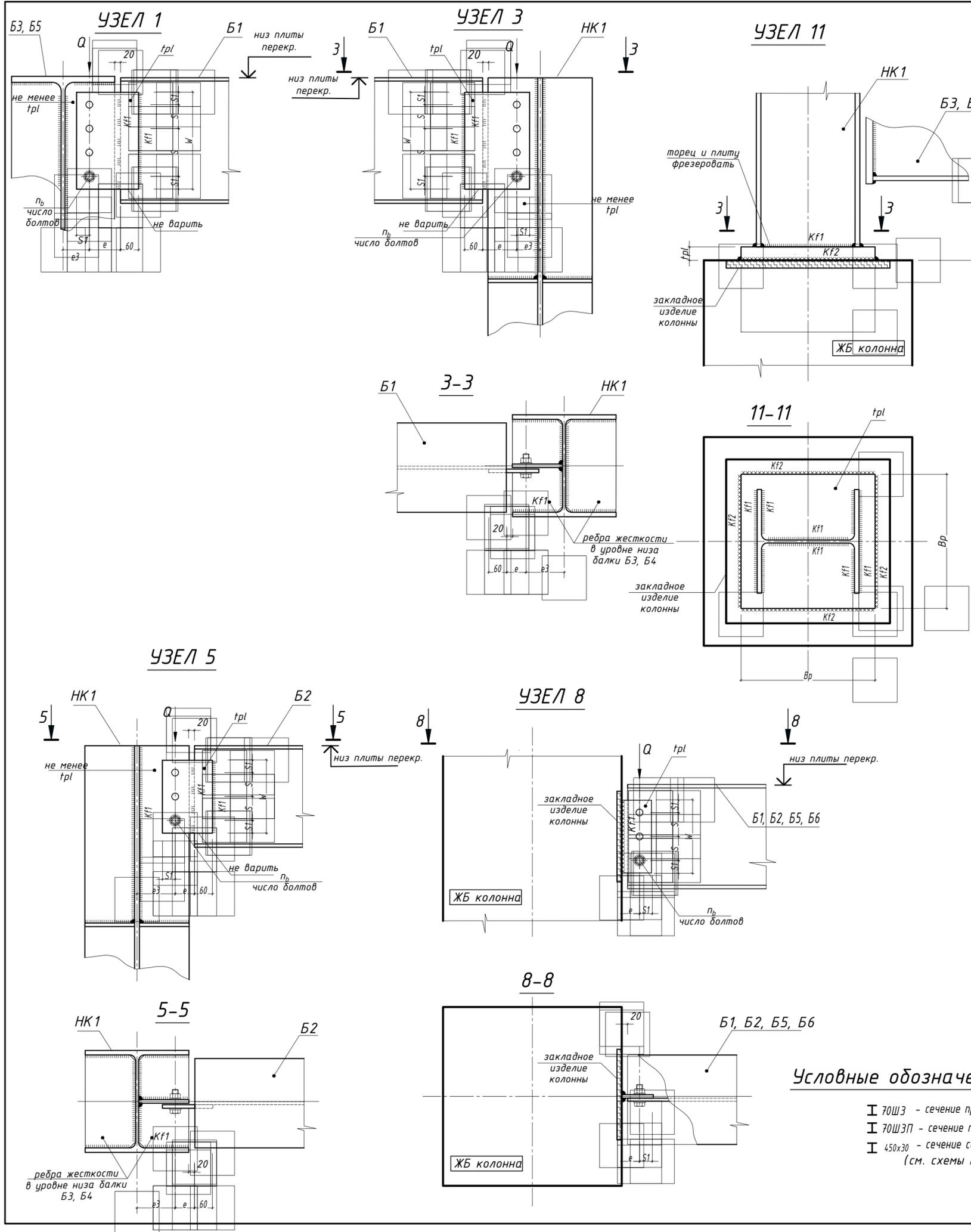
**Условные обозначения:**

- II 70Ш3 - сечение прокатной балки
- II 70Ш3П - сечение перфобалки
- II 450x30-1200x16-450x30 - сечение сварной балки
- ↕ - ориентация пролёта ЖБ плит



- Общие указания, расчетные положения - см л. 2
- Узлы - см. л. 7, 8

					<b>2.02.04-КМ</b>			
					<b>Конструкции одноэтажных зданий</b>			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
						С	4	
Балочные клетки антресолей производственных и складских зданий под полезную нагрузку 500, 1000, 1500 и 2000 кг/м <sup>2</sup>								
Схема расположения элементов антресолей. Сетка колонн 12x12м. Сборные плиты перекрытий.								



**Узел 1. Монолитное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Марка	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, пб	Диаметр	S	S1	tpl	W	e	e3	kf1
Б1	60Б1	500	16,5	4	20	65	55	10	320	90	105	6
	70Б1	1000	28	5	20	85	55	10	450	90	105	8
	70Б2	1500	41	6	24	65	65	10	455	115	105	8
	70Ш1	2000	52	6	24	85	65	12	555	115	105	8

**Узел 3. Монолитное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Марка	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, пб	Диаметр	S	S1	tpl	W	e	e3	kf1
Б1	60Б1	500	16,5	4	20	65	55	10	320	90	105	6
	70Б1	1000	28	5	20	85	55	10	450	90	105	8
	70Б2	1500	41	6	24	65	65	10	455	115	105	8
	70Ш1	2000	52	6	24	85	65	12	555	115	105	8

**Узел 5. Монолитное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Марка	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, пб	Диаметр	S	S1	tpl	W	e	e3	kf1
Б2	40Б1	500	8	3	20	65	55	10	240	90	105	6
	50Б2	1000	13,5	3	20	85	55	10	260	90	105	8
	60Б1	1500	19,5	4	24	65	65	10	325	115	105	8
	70Б1	2000	25	4	24	85	65	10	385	115	105	8

**Узел 8. Монолитное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Элемент	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, пб	Диаметр	S	S1	tpl	W	e	e3	kf1
Б1	60Б1	500	16,5	4	20	65	55	10	320	75		6
	70Б1	1000	28	5	20	85	55	10	450	75		6
	70Б2	1500	41	6	24	65	65	10	455	75		6
	70Ш1	2000	52	6	24	85	65	12	555	75		8
Б2	40Б1	500	8	3	20	65	55	10	240	75		6
	50Б2	1000	13,5	3	20	85	55	10	260	75		8
	60Б1	1500	19,5	4	24	65	65	10	325	75		8
	70Б1	2000	25	4	24	85	65	10	385	75		8
Б5	40Б1	500	8,5	3	20	65	55	10	240	75		6
	50Б1	1000	14,5	3	20	85	55	10	260	75		6
	55Б1	1500	20,5	4	24	65	65	10	260	75		8
	70Б1	2000	26,5	4	24	85	65	10	360	75		8
Б6	20Б1	500	3,6	2	20	65	55	10	150	75		6
	25Б1	1000	6,2	3	20	55	55	10	200	75		6
	30Б1	1500	9	3	24	65	65	10	230	75		6
	35Б1	2000	12	3	24	85	65	10	275	75		6

**Узел 11. Монолитное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

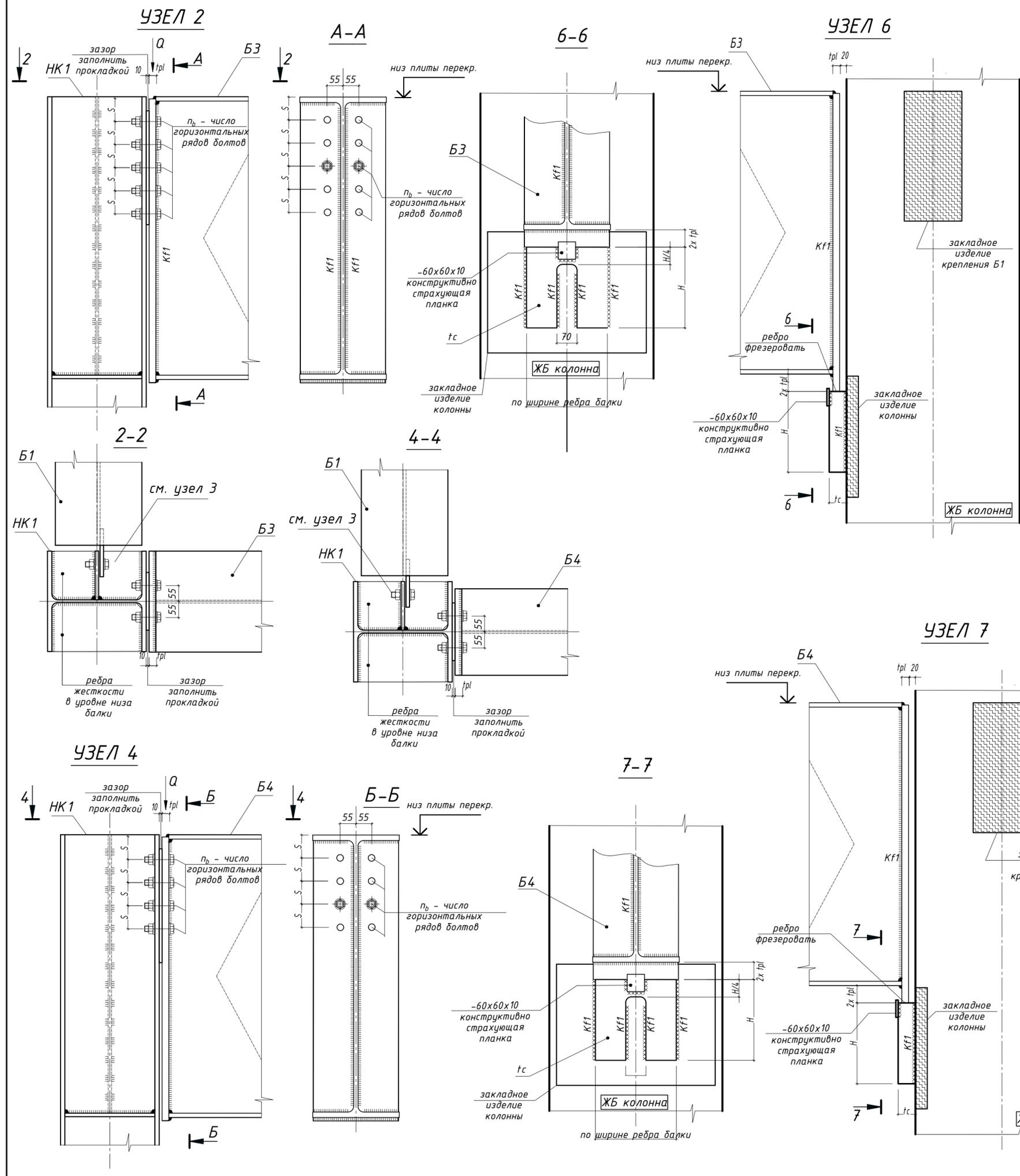
Элемент	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, пб	Диаметр			Вр	tpl	kf1	kf2	
НК1	35К1	500							450	36	8	6
	35К1	1000							450	45	8	10
	40К1	1500							500	55	10	12
	40К1	2000							500	60	10	15

1. Узлы замаркированы на л. 3
2. Все болты - класса прочности 8.8
3. Все элементы узла - из стали класса С355
4. Общие указания по расчету, изготовлению и монтажу - см. л. 2.

**Условные обозначения в таблице:**

- I 70Ш3 - сечение прокатной балки
- I 70ШЭП - сечение перфобалки
- I 450x30 - сечение сварной балки (см. схемы на л. 3 и 4)

					2.02.04-КМ		
Конструкции одноэтажных зданий							
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
						Балочные клетки антресолей производственных и складских зданий под полезную нагрузку 500, 1000, 1500 и 2000 кг/м <sup>2</sup>	
						Стация	Лист
						С	5
						Монолитное перекрытие. Сетка колонн 12x12. Узлы 1, 3, 5, 8, 11.	



**Узел 2. Монолитное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Марка	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, пв	Диаметр	S	S1	t <sub>pl</sub>			кф1	
БЗ	70ШЗП	500	50	2 x 3	20	65	55	20				6
	350x16	1000	85	2 x 5	20	85	55	20				6
	400x25	1500	123	2 x 5	24	65	65	30				8
	450x30	2000	159	2 x 6	24	85	65	30				8

**Узел 4. Монолитное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Марка	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, пв	Диаметр	S	S1	t <sub>pl</sub>			кф1	
Б4	70Б2	500	25,5	2 x 3	20	65	55	20				6
	70ШЗ	1000	43	2 x 3	20	85	55	20				6
	70Ш2П	1500	62	2 x 4	24	65	65	20				8
	70Ш4п	2000	80	2 x 4	24	85	65	20				8

**Узел 6. Монолитное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Марка	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, пв	Диаметр			t <sub>c</sub>	H		кф1	
БЗ	70ШЗП	500	50						50	150		6
	350x16	1000	85						50	250		6
	400x25	1500	123						50	280		8
	450x30	2000	159						60	350		8

**Узел 7. Монолитное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

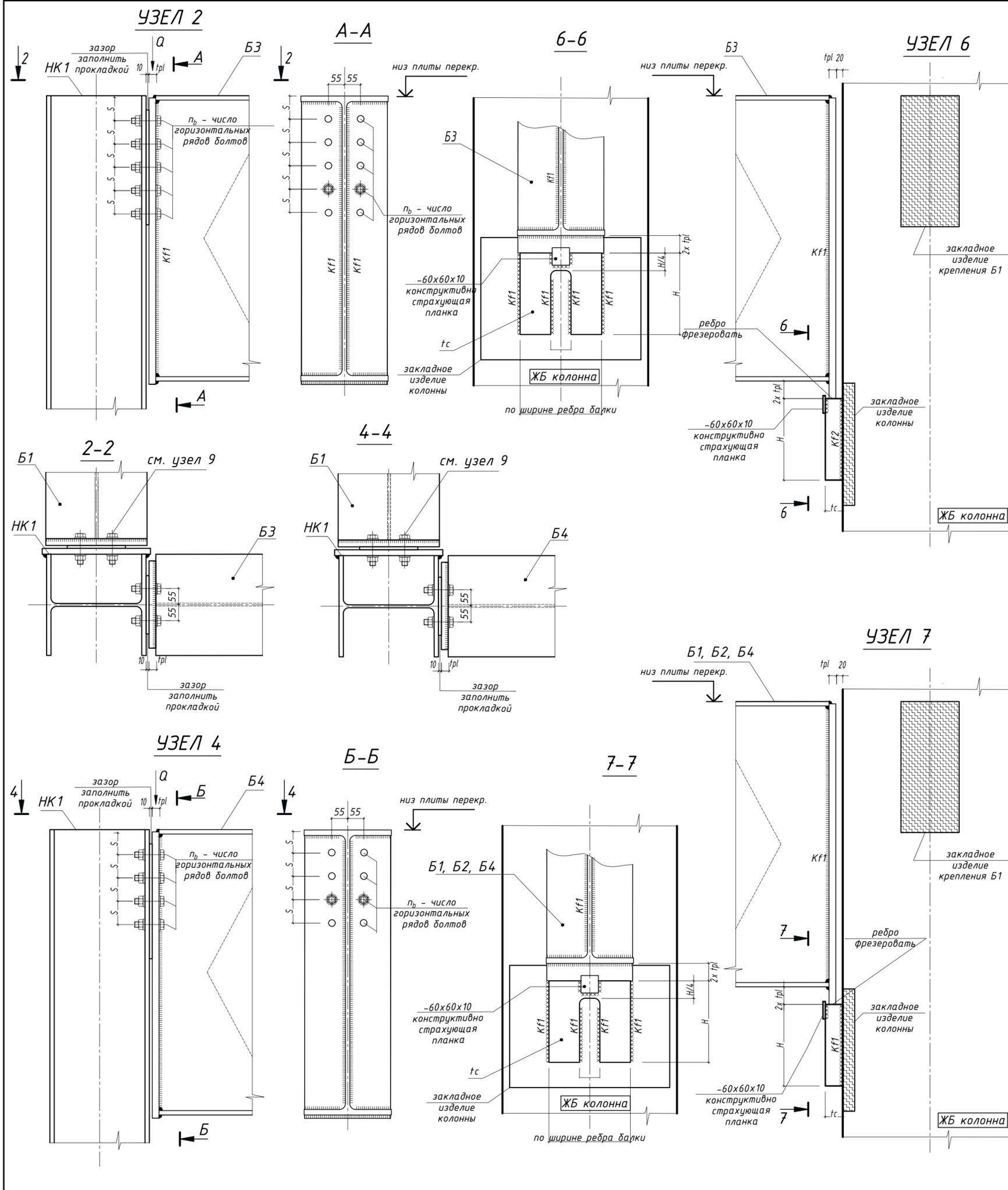
Марка	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, пв	Диаметр			t <sub>c</sub>	H		кф1	
Б4	70Б2	500	25,5						50	120		5
	70ШЗ	1000	43						50	170		5
	70Ш2П	1500	62						50	200		6
	70Ш4п	2000	80						50	250		6

**Условные обозначения в таблице:**

- I 70ШЗ - сечение прокатной балки
- I 70ШЗП - сечение перфобалки
- I 450x30 - сечение сварной балки (см. схемы на л. 3 и 4)

1. Узлы замаркированы на л. 3
2. Все болты - класса прочности 8.8
3. Все элементы узла - из стали класса С355
4. Общие указания по расчету, изготовлению и монтажу - см. л. 2.

						2.02.04-КМ			
						Конструкции одноэтажных зданий			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Балочные клетки антресолей производственных и складских зданий под полезную нагрузку 500, 1000, 1500 и 2000 кг/м <sup>2</sup>	Стация	Лист	Листов
							С	6	
						Монолитное перекрытие. Сетка колонн 12x12. Узлы 2, 4, 6, 7.			



**Узел 2. Сборное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Марка	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, пв	Диаметр	S	S1	tpl			kf1	
БЗ	70Ш2П	500	42,5	2 x 3	20	65	55	20				6
	350x25	1000	65	2 x 4	20	85	55	20				6
	450x25	1500	86	2 x 4	24	65	65	30				6
	450x32	2000	107	2 x 5	24	85	65	30				6

**Узел 4. Сборное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Марка	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, пв	Диаметр	S	S1	tpl			kf1	
Б4	70Ш2	500	22	2 x 2	20	65	55	20				6
	70Ш3	1000	33	2 x 2	20	85	55	20				6
	70Ш2П	1500	43	2 x 3	24	65	65	20				6
	70Ш3П	2000	55	2 x 3	24	85	65	20				6

**Узел 6. Сборное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Марка	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм			
				Кол-во, пв	Диаметр	tс	H		kf1
БЗ	70Ш2П	500	42,5			50	150		6
	350x25	1000	65			50	200		6
	450x25	1500	86			50	250		6
	450x32	2000	107			60	280		8

**Узел 7. Сборное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

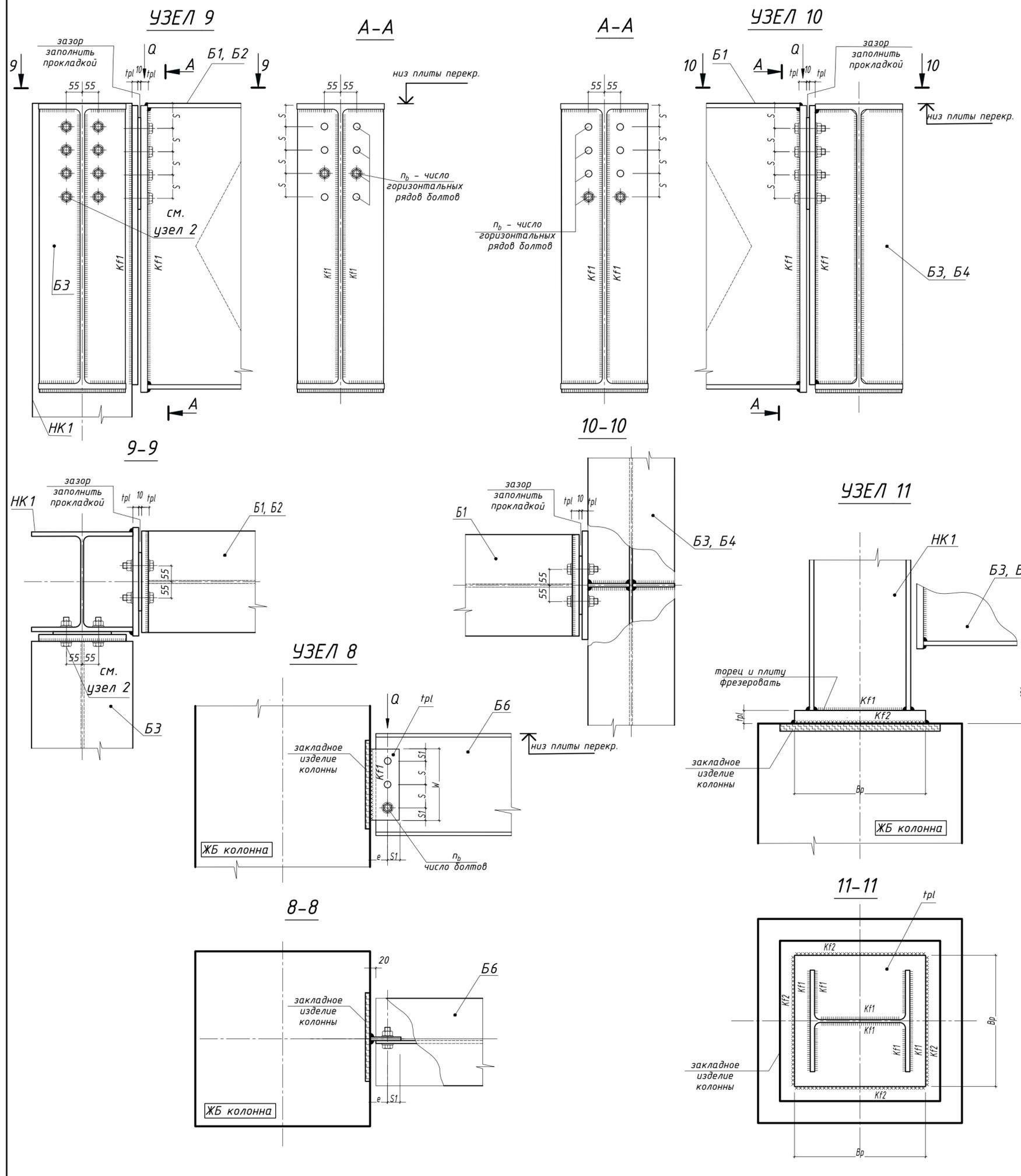
Марка	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм			
				Кол-во, пв	Диаметр	tс	H		kf1
Б1	70Б1П	500	41			50	150		6
	70Б2П	1000	61			50	200		6
	70Ш2П	1500	84			50	250		6
	70Ш3П	2000	105			50	280		8
Б4	70Ш2	500	22			50	120		5
	70Ш3	1000	33			50	170		5
	70Ш2П	1500	43			50	200		6
Б2	70Ш3П	2000	55			50	250		6
	50Б2	500	20			50	120		5
	60Б2	1000	30,5			50	170		5
	70Б1	1500	41			50	200		6
	70Ш1	2000	51			50	250		6

**Условные обозначения в таблице:**

- I 70Ш3 - сечение прокатной балки
- I 70Ш3П - сечение перфобалки
- I 450x30 - сечение сварной балки (см. схемы на л. 3 и 4)

1. Узлы замаркированы на л. 4
2. Все болты - класса прочности 8.8
3. Все элементы узла - из стали класса С355
4. Общие указания по расчету, изготовлению и монтажу - см. л. 2.

2.02.04-КМ					
Конструкции одноэтажных зданий					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
		С	7		
Балочные клетки антресолей производственных и складских зданий под полезную нагрузку 500, 1000, 1500 и 2000 кг/м <sup>2</sup>					
Сборное перекрытие. Сетка колонн 12x12. Узлы 2, 4, 6, 7.					



**Узел 8. Сборное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Элемент	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, nb	Диаметр	S	S1	tpl	W	e	kf1	
Б6	30Б2	500	9,5	3	20	65	55	10	220	70		5
	35Б1	1000	14,5	4	20	65	55	10	300	70		5
	40Б1	1500	19	4	24	65	55	10	300	70		5
	45Б1	2000	24	4	24	85	55	10	360	70		5

**Узел 9. Сборное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Элемент	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, nb	Диаметр	S	S1	tpl				kf1
Б1	70Б1П	500	41	2 x 3	20	65	55	20				6
	70Б2П	1000	61	2 x 4	20	85	55	20				6
	70Ш2П	1500	84	2 x 4	24	65	65	20				6
	70Ш3П	2000	105	2 x 5	24	85	65	20				6
Б2	50Б2	500	20	2 x 2	20	65	55	20				6
	60Б2	1000	30,5	2 x 2	20	85	55	20				6
	70Б1	1500	41	2 x 3	24	65	65	20				6
70Ш1	2000	51	2 x 3	24	85	65	20				6	

**Узел 10. Сборное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Элемент	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм						
				Кол-во, nb	Диаметр	S	S1	tpl				kf1
Б1	70Б1П	500	41	2 x 3	20	65	55	20				6
	70Б2П	1000	61	2 x 4	20	85	55	20				6
	70Ш2П	1500	84	2 x 4	24	65	65	20				6
	70Ш3П	2000	105	2 x 5	24	85	65	20				6

**Узел 11. Сборное перекрытие. Сетка колонн 12 x 12**

Элемент	Сечение	Класс нагрузки	Q, тс	Болты		Параметры, мм							
				Кол-во, nb	Диаметр				Vp	tpl	kf1	kf2	
НК1	35К1	500								450	36	8	6
	35К1	1000								450	45	8	10
	40К1	1500								500	55	10	12
	40К1	2000								500	60	10	15

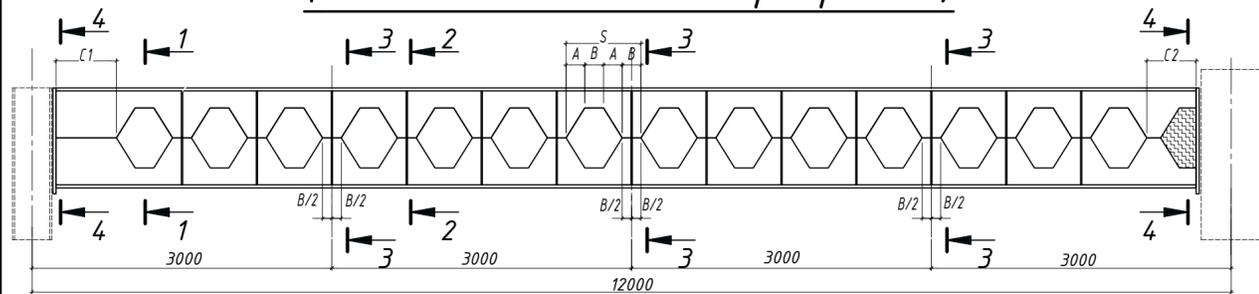
Условные обозначения в таблице:

- I 70Ш3 - сечение прокатной балки
- I 70Ш3П - сечение перфобалки
- I 450x30 - сечение сварной балки (см. схемы на л. 3 и 4)

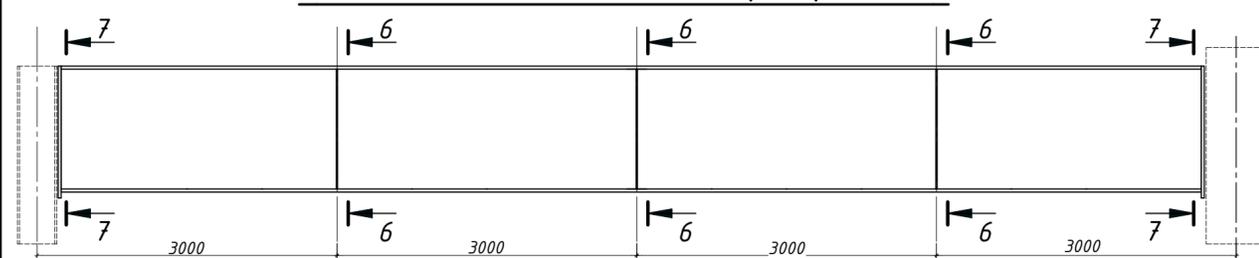
1. Узлы замаркированы на л. 4
2. Все болты - класса прочности 8.8
3. Все элементы узла - из стали класса С355
4. Общие указания по расчету, изготовлению и монтажу - см. л. 2.

						2.02.04-КМ					
						Конструкции одноэтажных зданий					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Балочные клетки антресолей производственных и складских зданий под полезную нагрузку 500, 1000, 1500 и 2000 кг/м <sup>2</sup>			Стадия	Лист	Листов
						Сборное перекрытие. Сетка колонн 12x12. Узлы 8, 9, 10, 11.			С	8	

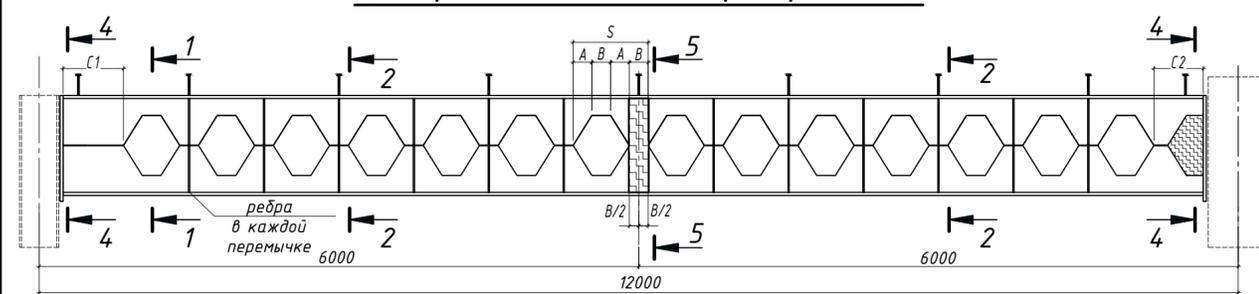
**Балки с перфорированной стенкой Б3, Б4**  
(Монолитные плиты перекрытия)



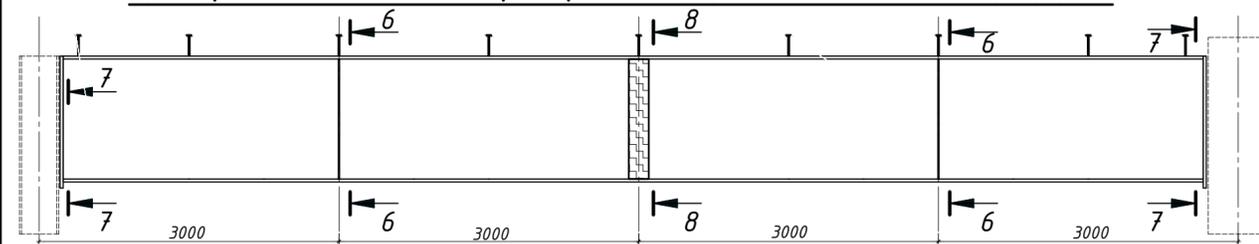
**Балка сварная Б3**  
(Монолитные плиты перекрытия)



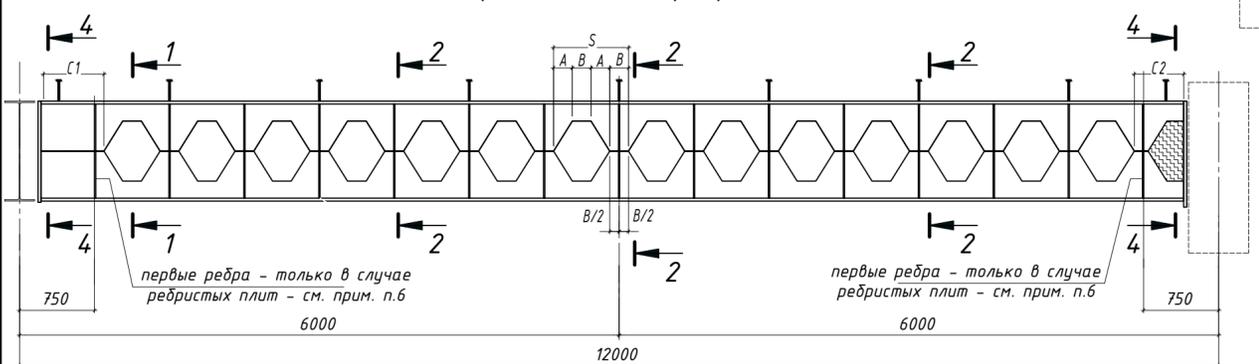
**Балки с перфорированной стенкой Б3, Б4**  
(сборные плиты перекрытия)



**Балка сварная Б3**  
(Сборные плиты перекрытия. сетка колонн 12x12)

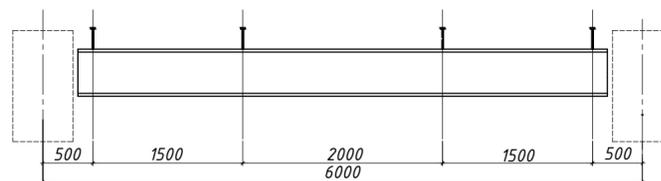


**Балка с перфорированной стенкой Б1**  
(сборные плиты перекрытия)



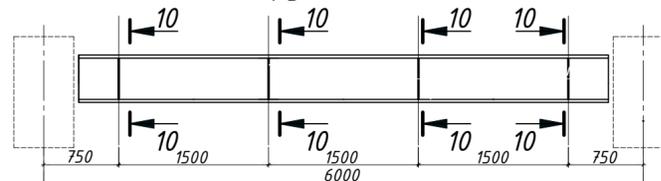
**Балка Б6**

(пустотные плиты перекрытия, классы нагрузок "500" и "1000")



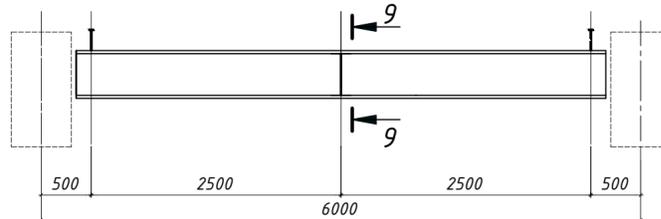
**Балка Б6**

(ребристые плиты перекрытия, классы нагрузок "1500" и "2000")



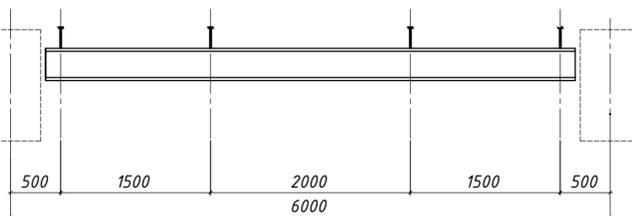
**Балка Б5**

(Монолитные плиты перекрытия)



**Балка Б6**

(Монолитные плиты перекрытия)



**Параметры сварных балок**

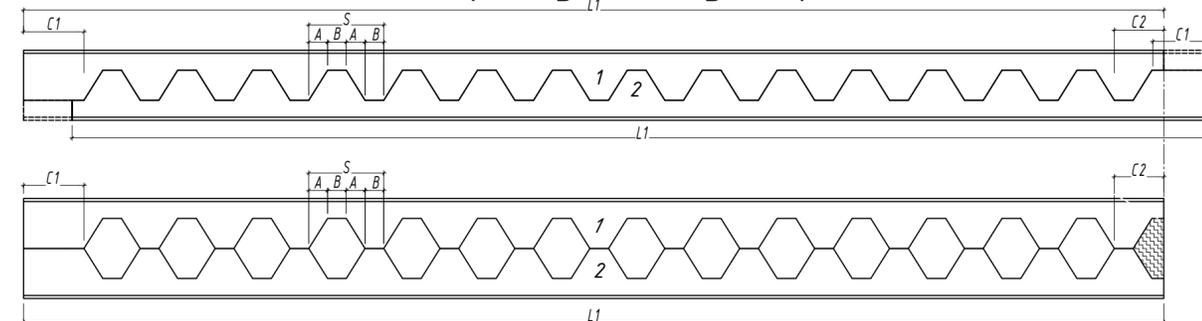
Марка по схемам	Сечение по схемам	Сечение			Размеры ребер, мм			Класс стали	
		эскиз	поз.	состав	Kfw	B <sub>r1</sub>	tr1		tr2
Б3	350x16/1200x16/350x16		1	-350x16	8	160	12	по табл. узлов - см. л. 5...8	С355 / 09ГС2-345 (см. п.2.5 на л.2)
			2	-1200x16					
	350x20/1200x16/350x20	1	-350x20	8	160	12			
		2	-1200x16						
	400x25/1200x16/400x25	1	-400x25	8	160	12			
		2	-1200x16						
450x30/1200x16/450x30	1	-450x30	8	200	12				
	2	-1200x16							

**Параметры балок с перфорированной стенкой**

Марка по схемам	Сечение по схемам	Исходный двутавр	Параметры роспуска, мм						Параметры ребер, мм			Класс стали
			A	B	h2 (h4)	H	C1*	C2*	L1*	B <sub>r1</sub>	tr1	
Б1	70Б1П	70Б1	188	188	180	1018	630	495	11436	100	12	С355(Б) см. табл. на л. 5...8
Б1	70Б2П	70Б2	188	188	180	1030	630	495	11436	100	12	
Б1, Б3, Б4	70Ш2П	70Ш2	188	188	200	992	605	495	11411	120	12	
Б1, Б3, Б4	70Ш3П	70Ш3	188	188	200	1010	605	495	11411	120	12	
Б3, Б4	70Ш4П	70Ш4	188	188	210	990	605	495	11411	120	12	

см. прим. п. 3

**Схема роспуска двутавра**

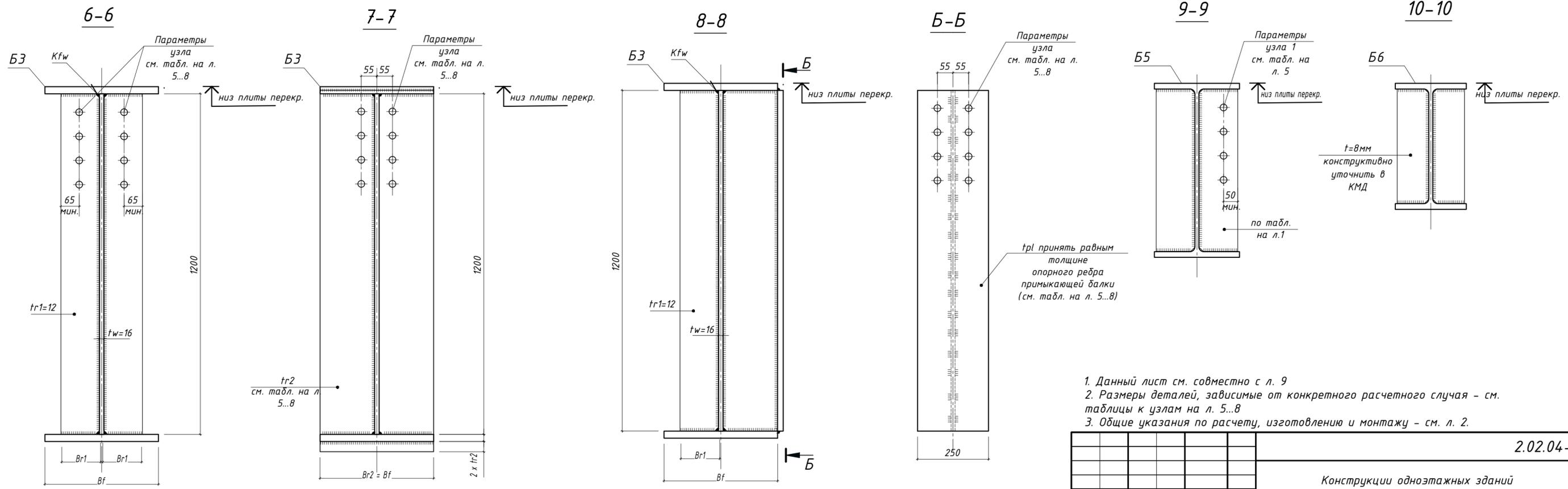
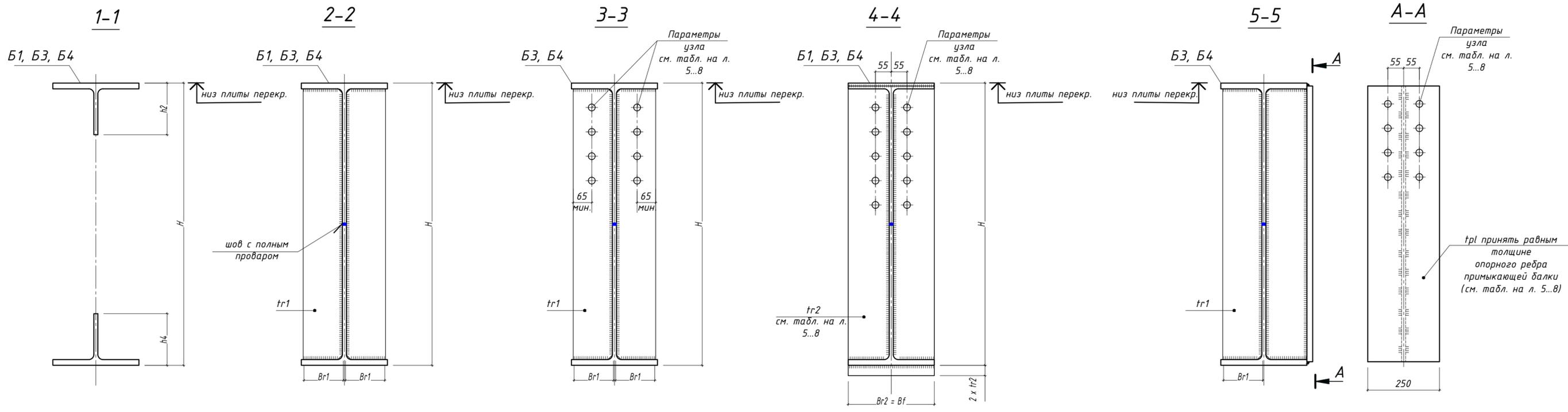


1. Данный лист - см. совместно с л. 10
2. Размеры деталей, зависящие от конкретного расчетного случая - см. таблицы к узлам на л. 5...8
3. Указанные размеры роспуска двутавров - C1, C2, L1 - частный случай и подлежат уточнению при различных сечениях колонн, надколонников и главных балок.
4. Указания по назначению и креплению стэд-болтов - см. п. 4.2 на л. 2
5. Перфорацию стенки в опорном узле балки заполнить путем приварки листа стыковым швом к стенке распускаемого двутавра. Толщину листа принять по толщине стенки двутавра.
6. Промежуточные ребра в балках Б1, Б6 под классы нагрузок "1500" и "2000" увязать с опиранием ребристых плит. Ребра плит должны приходиться на промежуточные ребра балок со допустимым смещением не более 30мм.

2.02.04-КМ

Конструкции одноэтажных зданий

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
							9	
Балочные клетки антресолей производственных и складских зданий под полезную нагрузку 500, 1000, 1500 и 2000 кг/м2								
Балки Б1, Б3, Б4, Б5, Б6. Сварные балки Б3. Лист 1.								



1. Данный лист см. совместно с л. 9
2. Размеры деталей, зависящие от конкретного расчетного случая – см. таблицы к узлам на л. 5...8
3. Общие указания по расчету, изготовлению и монтажу – см. л. 2.

						2.02.04-КМ			
						Конструкции одноэтажных зданий			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Балочные клетки антресолей производственных и складских зданий под полезную нагрузку 500, 1000, 1500 и 2000 кг/м <sup>2</sup>	Стадия	Лист	Листов
							С	10	
						Балки Б1, Б3, Б4, Б5, Б6. Сварные балки Б3. Лист 2.			

Таблица 7

Класс нагрузки	Монолитные плиты перекрытия. Сетка 12x12							
	500		1000		1500		2000	
	№ Профиля	Расход, кг	№ Профиля	Расход, кг	№ Профиля	Расход, кг	№ Профиля	Расход, кг
Двутавры горячекатаные ГОСТ 57837	35К1	982	35К1	982	40К1	1 320	40К1	1 320
	70Ш3	8 102	70Ш3	15 659	70Ш2	13 594	70Ш4	18 462
	70Б2	9 947	70Б1	49 930	70Б2	55 660	70Ш1	64 100
	60Б1	36 506	50Б2	8 890	60Б1	3 319	70Б1	14 461
	40Б1	6 335	25Б1	562	55Б1	6 828	35Б1	906
	20Б1	467			30Б1	702		
	Всего:	62 339	Всего:	76 023	Всего:	81 423	Всего:	99 249
Прокат горячекатаный листовой ГОСТ 19903	-10	463	-10	586	-10	642	-10	275
	-12	920	-12	407	-12	2 237	-12	2 839
	-16		-16	8 233	-16	5 268	-16	5 205
	-20	4 10	-20	840	-20	590	-20	670
	-25		-25		-25	5 414	-25	
	-30		-30		-30	718	-30	8 117
	-36	344	-36		-36		-36	
	-45		-45	430	-45		-45	
	-50	143	-50	231	-50	292	-50	190
	-55		-55		-55	650	-55	
	-60		-60		-60		-60	930
Всего:	2 280	Всего:	10 727	Всего:	15 811	Всего:	18 226	
ИТОГО:	64 619		86 750		97 234		117 475	
Расход стали, кг/м2	49,9		66,9		75,0		90,6	

Таблица 8

Класс нагрузки	Сборные плиты перекрытия. Сетка 12x12							
	500		1000		1500		2000	
	№ Профиля	Расход, кг	№ Профиля	Расход, кг	№ Профиля	Расход, кг	№ Профиля	Расход, кг
Двутавры горячекатаные ГОСТ 57837	35К1	982	35К1	982	40К1	1 320	40К1	1 320
	70Ш2	19 934	70Ш3	15 659	70Ш2	47 578	70Ш3	56 712
	70Б1	23 084	70Б2	25 733	70Б1	3 026	70Ш1	3 885
	50Б2	1 860	60Б2	2 469	40Б1	1 242	45Б1	1 451
	30Б2	805	35Б1	906				
	Всего:	46 665	Всего:	45 749	Всего:	53 166	Всего:	63 368
	Прокат горячекатаный листовой ГОСТ 19903	-10	19	-10	26	-10	28	-10
-12		5 674	-12	5 165	-12	4 985	-12	4 985
-16			-16	5 215	-16	5 505	-16	5 505
-20		2 880	-20	2 946	-20	2 870	-20	2 895
-25			-25	4 821	-25	6 103	-25	
-30			-30		-30	720	-30	
-36		344	-36		-36		-36	8 660
-45			-45	430	-45		-45	
-50		414	-50	595	-50	750	-50	710
-55			-55		-55	650	-55	
-60			-60		-60		-60	930
Всего:	9 331	Всего:	19 198	Всего:	21 611	Всего:	23 719	
ИТОГО:	55 996		64 947		74 777		87 087	
Расход стали, кг/м2	43,2		50,1		57,7		67,2	

- Расход стали произведен для перекрытий, конструкции которых приведены на л. 3, 4
- Расход стали на балки с перфорированной стенкой рассчитан исходя из длины распускаемого двутавра
- К расчету принята площадь перекрытий:  
1296 м2 - для перекрытий с сеткой колонн 12x12м.

						2.02.04-КМ		
						Конструкции одноэтажных зданий		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
						Балочные клетки антресолей производственных и складских зданий под полезную нагрузку 500, 1000, 1500 и 2000 кг/м2		
						С	11	
						Расход стали на конструкции балочных клеток.		