ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ШИФР 774 КМ

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ИЗ ПРОКАТНЫХ ПРОФИЛЕЙ С РАЗРЕЖЕННОЙ РЕШЕТКОЙ ПРОЛЕТОМ 18 И 24 м. ТИПА „МОСКВА"

ЧЕРТЕЖИ КМ

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ШИФР 774 КМ

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ИЗ ПРОКАТНЫХ ПРОФИЛЕЙ С РАЗРЕЖЕННОЙ РЕШЕТКОЙ ПРОЛЕТОМ 18 и 24м ТИПА „МОСКВА"

ЧЕРТЕЖИ КМ

РАЗРАБОТАНЫ
ЦНИИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

Гл. инженер института — Шишков В.Д.
Гл. конструктор института — Исланов А.Н
Нач. отдела — Дорохина Т.В.
Гл. конструктор проекта — Балатов М.Д.

ЦНИИСК им Кучеренко

Зам. директора института — Горпинченко В.М.
Зав. отделом прочности и новых форм металлических конструкций — Трофимов В.И.
Старший научный сотрудник — Ларионов А.М

УКРНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

Директор института — Шимановский В.Н.
Гл. инженер института — Гордеев В.Н.
Начальник отдела САПР — Крымановский В.П
Гл. инженер проекта — Сидненков И.М.

УТВЕРЖДЕНЫ
ВПТСО „Союзлегконструкция"
Минмонтажспецстроя СССР
протокол № 435 от 18 декабря 1981г.

инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | 16.12.82г.

Обозначение	Наименование	Стр
774-00ПЗКМ	Пояснительная записка	5
	Раздел I. Чертежи КМ блоков покрытий типа „Москва" из стержневых элементов с болтовыми узловыми соединениями.	20
-01КМ	Номенклатура блоков покрытия	21
-02КМ	Унифицированная геометрическая схема блоков покрытия	22
-03КМ	Схема блока покрытия СПМ 24-360	24
-04КМ	Схема блока покрытия СПМ 24-450	25
-05КМ	Схема блока покрытия СПМ 24-540	26
-06КМ	Схема блока покрытия СПМ 24-630	27
-07КМ	Разрезы 1-1, 2-2	28
-08КМ	Схема блока покрытия СПМ18-300К	29
-09КМ	Схема блока покрытия СПМ18-410К	30
-10КМ	Схема блока покрытия СПМ18-520К	31
-11КМ	Схема блока покрытия СПМ18-630К	32
-12КМ	Схема блока покрытия СПМ 24-360К	33
-13КМ	Схема блока покрытия СПМ 24-450К	34
-14КМ	Схема блока покрытия СПМ 24-540К	35
-15КМ	Схема блока покрытия СПМ 24-610К	36
-16КМ	Разрезы 3-3; 4-4	37
-17КМ	Узлы 1, 2	38
-18КМ	Узлы 3, 4	39
-19КМ	Узлы 5... 7	40
-20КМ	Узлы 8 (вар. 1)... 10	41
-21КМ	Узлы 11... 13	42
-22КМ	Узлы 14... 16	43
-23КМ	Узлы 8 (вар. 2); 17	44
-24КМ	Номенклатура торцевых ферм. Схема усилий, сечения	45
-25КМ	торцевая ферма	46
-28КМ	Спецификация металла на блоки СПМ 24-360... СПМ 24-610К	48
	Раздел II Чертежи КМ блоков покрытия типа „Москва" из плоскостных сварных ферм	50
-27КМ	Номенклатура блоков покрытия	51
-28КМ	Унифицированная геометрическая схема блоков покрытия (поперечный разрез)	52
-29КМ	Схема блока покрытия СПМф 24-360	54
-30КМ	Схема блока покрытия СПМф 24-450	55
-31КМ	Схема блока покрытия СПМф 24-540	56
-32КМ	Схема блока покрытия СПМф 24-630	57
-33КМ	Схема блока покрытия СПМф 18-300К	58
-34КМ	Схема блока покрытия СПМф 18-410К	59
-35КМ	Схема блока покрытия СПМф 18-520К	60
-36КМ	Схема блока покрытия СПМф 18-630К	61
-37КМ	Схема блока покрытия СПМф 24-360К	62
-38КМ	Схема блока покрытия СПМф 24-450К	63
-39КМ	Схема блока покрытия СПМф 24-510К	64
-40КМ	Схема блока покрытия СПМф 24-610К	65
-41КМ	Разрезы 1-1... 3-3	66
-42КМ	Разрезы 4-4... 6-6	67
-43КМ	Узлы 1, 2	68
-44КМ	Узлы 3, 4	69
-45КМ	Узлы 5, 6	70
-46КМ	Узлы 7, 8	71
-47КМ	Узлы 9... 11	72

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

Нач. отд.	Герасина		774-00КМ
Н. контр.			
Гл. инженер	Алпатов		Содержание
Вед. инж.	Сергеева		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 3
Ст. инж.	Яковлева		ЦНИИпроектлегконструкция

Обозначение	Наименование	Стр.
-48КМ	Узлы 12,13	73
-49КМ	Спецификация металла на блоки СПМ ф 24-360... СПМ ф 24-610К	74
	Раздел III. Конструктивные решения покрытий зданий и путей подвесного транспорта	76
-50КМ	Схема расположения элементов покрытия при пролетах зданий 18м	77
-51КМ	Схема расположения элементов покрытия при пролетах зданий 24м	78
-52КМ	Разрезы 3-3...6-6	79
-53КМ	Разрезы 7-7; 8-8	80
-54КМ	Разрезы 9-9; 10-10; 13-13	81
-55КМ	Узлы 1; 2	82
-56КМ	Узлы 3; 4	83
-57КМ	Узлы 5...8	84
-58КМ	Схемы раскладки профнастила на блоках покрытий. Таблица несущих способностей настилов. Узел 9.	85
-59КМ	Схемы расположения зенитных фонарей и крышных вентиляторов при пролетах зданий 18м	87
-60КМ	Схемы расположения зенитных фонарей и крышных вентиляторов при пролетах зданий 24м.	88
-61КМ	Узлы 10,11	89
-62КМ	Узел 12. Опорные рамы для крышных вентиляторов.	91
-63КМ	Схемы расположения путей подвесных кранов в зданиях с блоками покрытий из стержневых элемент.	92
-64КМ	Узлы 13,14	93
-65КМ	Узлы 15,16	94
-66КМ	Схемы расположения путей подвесных кранов в зданиях с блоками покрытий из сварных ферм.	95
-67КМ	Узлы 17; 18	96
-68КМ	Узлы 19; 20	97
-69КМ	Схемы расположения монорельсовых путей	98
-70КМ	Схемы расположения монорельсовых путей. Узел 24	99
-71КМ	Узлы 21; 22; 25; 26	100
-72КМ	Фрагменты подвески монорельсовых путей. Узел 23.	101
	Раздел IV. Методика проектирования покрытий зданий и расчетные материалы	102
-73КМ	Общая часть. Методика расчетов по определению эквивалентных нагрузок.	103
-74КМ	Эквивалентные нагрузки от единичных рамных сил и ветровой нагрузки.	107
-75КМ	Эквивалентные нагрузки от подвесных кранов	113
-76КМ	Эквивалентные нагрузки от единичных вертикальн. сил	116
-77КМ	Эквивалентные нагрузки от крышных вентиляторов	117
-78КМ	Эквивалентные нагрузки от загружения консол. блоков	121
-79КМ	Эквивалентные нагрузки от снеговых мешков у перепадов высоты здания	122
-80КМ	Подбор блоков покрытия для условий строительства в сейсмических районах	130
-81КМ	Методика проектирования покрытия	136
-82КМ	Расчетные несущие способности элементов блоков покрытия	142

Инв. № подл. 1440/4 | Подп. и дата 16.III.88 | Взам. инв. №

Обозначение	Наименование	Стр.
	Раздел V. Пример расчета каркаса здания и подбора марок блоков покрытия.	147
-83КМ	Общие данные	148
-84КМ	Схема расположения элементов каркаса здания	149
-85КМ	Определение усилий и подбор элементов каркаса	150

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
1420/5	16 III 87	

774-00КМ

Лист 3

Копировал Выгриянова

Формат А3

Введение

1.1. Настоящий альбом разработан на основании плана экспериментального проектирования Госстроя СССР институтами:

ЦНИИСК им. Кучеренко - ведущая организация (технические решения конструкций, разработка методики расчетов, проведение основных расчетов и испытаний опытных образцов конструкций).

ЦНИИпроектлегконструкция Минмонтажспецстроя СССР (установление номенклатуры конструкций, унификация их элементов, конструктивные проработки, оформление альбома).

УкрНИИпроектстальконструкция Госстроя СССР (расчеты по определению эквивалентных нагрузок);

В работе принимали участие ЭКБ ЦНИИСК, ПКБ и Житомирский ЗОК РПО „Укрстальконструкция" (конструктивные разработки опытных образцов) и институт ВНИИПИпромстальконструкция Минмонтажспецстроя СССР (вопросы сборки и монтажа, участие в испытании фланцевых соединений).

При разработке альбома использованы авторское свидетельство №488899, результаты экспериментально-теоретических исследований, проведенных ЦНИИСК им. Кучеренко, результаты испытаний опытных образцов блоков СПМ 24-450 и СПМф 24-450, а также положительный опыт изготовления, транспортирования, монтажа и конструктивных решений узлов структурных конструкций покрытий из прокатных профилей типа „ЦНИИСК" (серия 1.460-6/81).

1.2. Альбом состоит из пояснительной записки и 5 разделов:

Раздел I. Чертежи КМ блоков покрытий типа „Москва" из стержневых элементов с болтовыми узловыми соединениями (Вариант блоков 1).

Раздел II. Чертежи КМ блоков покрытий типа „Москва" из плоскостных сварных ферм (Вариант блоков 2)

Раздел III. Конструктивные решения покрытий зданий и путей подвесного транспорта.

Раздел IV. Методика проектирования покрытий зданий и расчетные материалы.

Раздел V. Пример расчета каркаса здания и подбор марок блоков покрытия.

1.3. Материалы настоящего альбома предназначены для разработки рабочей документации на стадии КМД и для проектирования конкретных объектов на стадии КМ.

1.4. Конструкции настоящего выпуска должны применяться в строгом соответствии с требованиями „Технических правил по экономному расходованию основных строительных материалов" ТП 101-85.

1.5. Конструкции разработаны под технологические возможности Житомирского завода ограждающих конструкций Минмонтажспецстроя УССР и предназначены для замены типовых конструкций по серии 1.460-6/81 „Структурные конструкции покрытий одноэтажных производственных зданий пролетами 18 и 24м из прокатных профилей типа „ЦНИИСК", поскольку они имеют значительно лучшие показатели по металлоемкости, трудоемкости изготовления и монтажа"

				774-00ПЗКМ		
Нач. отд.	Дорохина			Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.						1	
Гл. конст.	Алпатов				ЦНИИпроектлегконструкция		
Вед. кон.	Сергеева						
Провер.	Павлов						

Ст. н. с.	Ларионов		
Ст. инж.	Безруков		
Взам. инв. №			
Подпись и дата			
Инв. № подл.	20/7		

2. Область применения

2.1. Конструкции покрытий предназначены для применения в отапливаемых одноэтажных промышленных зданиях с неагрессивной и слабоагрессивной средой, возводимых:

- в I-VI районах по весу снегового покрова;
- в I-VII районах по скоростному напору ветра;
- в районах с расчетными температурами наружного воздуха минус 40°С и выше, от минус 41°С до минус 65°С;
- в районах несейсмических и с расчетной сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов (при отсутствии в здании перепадов высот);

2.2. Конструкции покрытий могут применяться при следующих схемах и параметрах зданий:

- пролеты 18 и 24 м, в любых сочетаниях;
- шаг колонн 12 м, по крайним и средним рядам;
- высота зданий 4,8; 6,0; 7,2; 8,4; 9,6; 10,8 м (по условиям комплектной поставки элементов каркасов зданий заводов ВПО „Союзспецлегконструкция" и РПО „Укрсталь-конструкция");
- здания однопролетные и многопролетные, без перепадов высот и с перепадами высот (I-IV снеговых районах в зависимости от высоты перепада);
- здания бесфонарные и с зенитными фонарями;
- здания бескрановые, с мостовыми кранами легкого и среднего режимов работы грузоподъемностью до 20т;

с тельферами и подвесными кранами грузоподъемностью до 3,2 т;

- здания со стальными и железобетонными колоннами;
- здания с внутренним водоотводом и малоуклонной кровлей (1,5%).

2.3. Конструкции покрытий допускают установку дефлекторов, виброизолированных центробежных крышных вентиляторов (с характеристиками, приведенными в серии 1.469-7, выпуск 4), а также подвеску венткоробов, трубопроводов и других инженерных коммуникаций. Эквивалентные нагрузки на блоки покрытий от различных воздействий приведены в разделе IV.

2.4. Конструкции предназначены для блочного и конвеерно-блочного монтажа. Последний целесообразно применять в зданиях площадью более 5 тыс. м².

3. Конструктивные решения.

3.1. Общая компоновка покрытия.

3.1.1. Стальные конструкции покрытий зданий состоят из блоков покрытий типа „Москва", углами опирающихся на колонны; стального профилированного настила, прикрепленного к верхним поясам блоков; консолей для опирания крайних листов профилированного настила, расположенных с шагом 3,88м вдоль продольных стен зданий и продольных температурных швов; элементов, соединяющих смежные блоки; опорных рамок для крышных вентиляторов, поддонов для водосточных воронок и нащельников по настилу, располагаемых между блоками и стенами, а также между смежными блоками и в температурных (антисейсмических) швах.

Инв. № подл. 1420/1 | Подпись и дата 16.III.88г. | Взам. инв. №

3.1.2. Соединение блоков покрытий с колоннами - шарнирное. Каждый опорный узел блока крепится к оголовку колонны одним высокопрочным болтом М30 с помощью шайбы - пластины. Усилие предварительного натяжения болта 35 тс. Допускается вместо высокопрочных болтов применять болты нормальной точности М30 класса прочности 5,6 (при расчетных температурах наружного воздуха выше минус 40°С допускается использовать болты класса прочности 5,8). Шайбы - пластины при этом должны быть приварены к плитам опорных узлов.

В подвижных опорных узлах блоков (применяются для снижения температурных напряжений - см. п. 3.1.8) высокопрочные болты не предварительно напрягаются, а шайбы - пластины не привариваются к плитам опорных узлов.

3.1.3. Смежные блоки покрытий в пределах одного температурного или антисейсмического отсека соединяются между собой в уровне верхних поясов с целью обеспечения совместной работы при вертикальных и горизонтальных нагрузках. Шаг соединительных планок вдоль длинных сторон блоков - 6,0 м. Вдоль коротких сторон с шагом 3,88 м устанавливаются крепежные элементы с фланцевыми соединениями по концам. Крепление соединительных элементов и планок осуществляется на болтах нормальной точности М20 (допускается применение монтажной сварки).

3.1.4. Крайние продольные верхние пояса блоков покрытия выполняют функции ригелей в поперечных рамах зданий и воспринимают дополнительные продольные усилия, вызванные воздействием на каркас ветра, мостовых кранов, массы стенового ограждения, сейсмических сил и перепада температуры.

3.1.5. Крайние верхние поперечные пояса блоков (конструктивно являются верхними поясами торцевых ферм) помимо продольных усилий от вертикальных нагрузок на блоки дополнительно воспринимают продольные силы от воздействия ветра на торцы здания, торможения подвесных кранов, горизонтальные сейсмические силы, передающиеся на связи по колоннам и силы, вызываемые перепадами температуры.

3.1.6. Размеры температурных и антисейсмических отсеков регламентируются требованиями СН и П II - 23-81 и СН и П II - 7-81, а также типовыми сериями стальных колонн: 1.423.3-8, вып.3 и 1.424.3-7, вып. 3.

При применении типовых сборных железобетонных колонн следует учитывать указания, приведенные в чертежах соответствующих серий.

3.1.7. Температурные и антисейсмические швы осуществляются как правило на парных колоннах, расстояние между осями которых составляет 1,0 м в продольных швах и 0,5 м - в поперечных швах.

3.1.8. Для уменьшения температурных напряжений в верхних поясах торцевых ферм блоков покрытий, а следовательно, для увеличения длин температурных отсеков, допускается установка распорок по оголовкам колонн (см. серии 1.423.3-8, вып. 3 и 1.424.3-7, вып.3) либо устройства дополнительных температурных швов на одиночных колоннах.

Во втором случае для блоков, расположенных с одной стороны от оси температурного шва предусматривается обычное решение опорных узлов, а с другой - блоки должны иметь подвижные опорные узлы с прокладками из фторопласта (фторопластовой пленки)

3.2. Конструктивные решения блоков покрытия.

Общие положения.

3.2.1. Блоки покрытий имеют номинальные размеры в плане 12×24 (пролет 24 м), 12×18 м (пролет 18 м), высоту 1,94 м (по осям поясов) и по своему принципиальному конструктивному решению полностью соответствуют авторскому свидетельству №488899, выданному ЦНИИСК им. Кучеренко.

3.2.2. В статическом отношении каждый блок представляет собой пространственную стержневую конструкцию, включающую контурные трехгранные (трехпоясные) фермы (две продольные и две поперечные), дополнительную пространственную ферму, связывающую в середине пролета две продольные фермы, а также распорки по верхним поясам. Дополнительная поперечная ферма увеличивает крутильную жесткость продольных ферм, необходимую для восприятия несимметричных нагрузок на блок, и обеспечивает регулярность узлов нижних поясов, используемых для крепления путей подвесных кранов и другого технологического оборудования.

3.2.3. Верхние продольные пояса блоков покрытия одновременно выполняют функции опорных элементов для профнастила покрытия. Устойчивость пояса в горизонтальной плоскости (в пределах одной панели) обеспечивается стальным профилированным настилом. Пояса запроектированы из двутавров с параллельными гранями полок по ГОСТ 26020-83. До освоения производства данных профилей заводам-изготовителям разрешается по согласованию с разработчиками серии производить замены на двутавры по ГОСТ 8239-72. Производимые замены должны оговариваться в договорах на поставку конструкций и учитываться в оптовых ценах.

3.2.4. В данной серии разработаны два варианта конструктивного решения блоков, отличающиеся в основном степенью заводской готовности и узловыми соединениями.

Вариант 1. Блоки покрытий типа „Москва" из стержневых элементов с болтовыми узловыми соединениями (предназначены для отдаленных районов). Блоки собираются на монтажной площадке из двух торцевых ферм пролетом 12 м (из одиночных уголков со сварными или болтовыми узлами), восьми элементов верхних поясов (длиной 9 или 12 м), четырех элементов нижних поясов, раскосов, распорок и растяжек. Узловые соединения выполняются на болтах нормальной точности М20.

Вариант 2. Блоки покрытий типа „Москва" из плоскостных сварных ферм (является вариантом повышенной заводской готовности). На стройплощадку поставляются плоскостные сварные фермы пролетом 24 и 18 м (в виде полуферм длиной 12 и 9м), сварные треугольные фермы, распорки и растяжки. Продольные пространственные фермы блока собираются из четырех наклонно расположенных ферм; основные поперечные фермы, расположенные у торцов блока - из торцевой фермы длиной 12м и доборной треугольной длиной 3,88м; дополнительная пространственная ферма собирается из четырех треугольных ферм. В узлах укрупнительной сборки поясов продольных ферм используются фланцевые соединения на высокопрочных болтах М24. Остальные элементы: доборные треугольные фермы, растяжки и распорки крепятся на болтах нормальной точности М20. Конструктивное решение блоков по этому варианту соответствует заявке ЦНИИСК им. Кучеренко на предполагаемое изобретение №4303116/33 от 11.09.87г.

3.2.6. Вариант конструктивного решения блока выбирается заводом-изготовителем, исходя из технологических возможностей производства, а также в зависимости от отдаленности и условий районов, в которые осуществляются поставки.

3.2.7. Разработанная в альбоме номенклатура конструкций включает блоки покрытий для отапливаемых зданий, возводимых в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 65°С и выше.

По своему назначению блоки покрытий подразделяются на два типа: обычные и крановые.

Обычные блоки предназначены для зданий без подвесного кранового оборудования и зданий с подвесными кранами, либо тельферами грузоподъемностью до 1 т.

Крановые блоки предназначены для зданий с подвесными кранами грузоподъемностью 1,0÷3,2т по ГОСТ 7890-73 (при двух кранах на колее), но могут применяться вместо обычных блоков. Во втором случае резерв несущей способности блока может быть использован для восприятия дополнительных вертикальных нагрузок от снега, инженерных коммуникаций и т.д.

Крановые блоки тяжелее обычных на 3-9% и отличаются от них сечениями некоторых элементов, а также наличием подвесок для крепления крановых путей.

3.2.8. В целях сокращения номенклатуры блоки пролетом 18м разработаны только в крановом варианте.

3.2.9. Все блоки являются универсальными по месту расположения в составе покрытия здания т.е. могут располагаться в торцах покрытия и в середине, у температурных швов и т.д.

3.2.10. Номенклатура блоков покрытий включает 12 марок каждого варианта конструктивного исполнения и приведена на 1км и 27км.

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

3.2.11. Условные обозначения (марки) блоков покрытий приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 26047-83 и включают величину пролета в м., интенсивность расчетной вертикальной равномерно-распределенной нагрузки в кгс/м² (без учета эквивалентной нагрузки от подвесных кранов), буквенные индексы, характеризующие варианты конструктивного исполнения и назначения блоков.

Примеры записи условных обозначений марок блоков: структурный блок типа „Москва" из стержневых элементов с болтовыми узловыми соединениями пролетом 24м, под нагрузку 360 кгс/м², обычный: СПМ 24-360; блок покрытия типа „Москва" из стержневых элементов с болтовыми узловыми соединениями, пролетом 18м, под нагрузку 300 кгс/м², крановый: СПМ 18-300к; блок покрытия типа „Москва" из плоскостных сварных ферм, пролетом 24м, под нагрузку 450 кгс/м², обычный: СПМф 24-450; блок покрытия типа „Москва" из плоскостных ферм, пролетом 18м, под нагрузку 520 кгс/м², крановый: СПМф 18-520к. Индекс-„Х" в конце марок означает, что они предназначены для: $-41°C \geq t \geq -65°C$.

3.3. Стальной профилированный настил.

3.3.1. Ограждающие конструкции покрытий выполняются из стального оцинкованного профилированного настила по ГОСТ 24045-86 с высотой гофра 57,75 и 114мм. Варианты раскладки профнастила на блоках покрытий при их сборке приведены на листе 58КМ.

3.3.2. Листы профнастила преимущественно имеют длину 11,95м (не более) и работают по трехопорной схеме, с величиной пролета 3,88м. При наличии на блоках покрытий проемов для зенитных фонарей, крышных вентиляторов и др. применяются листы настила, работающие по двухпролетной и однопролетной схемам.

3.3.3. В случае, если листы настила, работающие по двухпролетной и однопролетной схемам, образуют участок длиной более 3,0м (т.е. более одной панели верхнего пояса блока) необходимо учитывать перераспределение усилий между продольными верхними поясами, вызванное изменением расчетной схемы настила по сравнению с основной расчетной трехпролетной схемой.
Соответствующие эквивалентные нагрузки приведены в разделе IV.

3.3.4. Применение настила двух толщин при том же профиле в пределах покрытия не допускается.

3.3.5. Номенклатура профилированных листов настила и их несущая способность в зависимости от расчетной схемы приведена на листе 58КМ.

3.3.6. Листы профилированного настила крепятся к продольным верхним поясам блоков самонарезающими винтами В 6×25 в каждой волне. К средним поясам блоков допускается производить крепление настила через одну волну, кроме следующих случаев:

— в блоках, примыкающих к продольным и торцевым стенам зданий;

— в блоках с крышными вентиляторами;

— в местах проемов в настиле, предназначенных для установки зенитных фонарей и другого оборудования;

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№
19.04.12

— в блоках покрытий зданий с расчетной сейсмичностью 8 и 9 баллов;

— в блоках покрытий зданий, возводимых в VI и VII ветровых районах.

3.3.7. Для крепления профилированного настила к верхним поясам блоков допускается использовать высокопрочные нагели. Соединения на нагелях должны быть расчитаны в соответствии с „Руководством по применению нагелей для крепления профилированного стального настила в покрытиях производственных зданий," М., ВНИПИпромстальконструкция, 1982г.

3.3.8. Крепление листов профилированного настила между собой осуществляется комбинированными заклепками ЗК-12 с шагом 400мм, а при расчетной сейсмичности зданий 8 и 9 баллов – с шагом 300мм.

3.3.9. В блоках расположенных по торцам зданий, при значениях горизонтальных сил, передаваемых на блоки стойками фахверка, более 3,0т, профнастил крепить к трем крайним продольным поясам в каждой волне двумя самонарезающими винтами В 6-25, расположенными симметрично относительно стенки двутавра, а листы настила соединять между собой заклепками ЗК-12 с шагом 300мм.

4. Основные расчетные положения.

4.1. Расчет блоков покрытий проведен в ЦНИИСК им. Кучеренко в соответствии со СНиП II-А.10-71 „Строительные конструкции и основания. Основные положения проектирования," СНиП II-6-74 „Нагрузки и воздействия;" СНиП II-23-81 „Стальные конструкции. Нормы проектирования;" СНиП II-7-81 „Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования." и „Рекомендациями по проектированию структурных конструкций." Москва, 1984г.

Для расчетов использовались ЭВМ и универсальные программы, реализующие метод конечных элементов в геометрически линейной постановке.

4.2. Принято шарнирно-стержневая расчетная модель на один блок, включающая неразрезные изгибно-жесткие элементы верхних продольных поясов торцевых ферм. Для верхних продольных двутавровых поясов учтены эксцентриситеты в вертикальной плоскости, узловая податливость фланцевых соединений этих поясов в коньковых узлах принята равной средней величине между шарниром и жесткой заделкой. Остальные элементы приняты центрально нагруженными.

Работа стального профилированного настила, обеспечивающего устойчивость верхних поясов в горизонтальной плоскости, при определении расчетных усилий в элементах блоков не учитывалась.

4.3. В расчетах рассматривались комбинации постоянной нагрузки от веса блоков, элементной кровли и технологической нагрузки, а также временной снеговой нагрузки по следующим вариантам: равномерно-распределенная нагрузка по всей поверхности блока при С=1; загружение половины поверхности блока вдоль и поперек при С=1. Расчетные нагрузки по типам блоков приведены в табл. 2 листа 73 КМ.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № 1420/13 16.11.88

Для крановых блоков дополнительно учитывалась нагрузка от двух подвесных кранов на колее грузоподъемностью 3,2 т. Схемы подвески кранов приняты в соответствии с приведенными на листе 63КМ и 66КМ.

4.4. В расчетах собственный вес блока и технологическая нагрузка приводилась к сосредоточенным силам, приложенным в узлах верхних поясов. Нагрузки от собственного веса ограждающих конструкций (настил, пароизоляция, утеплитель, гидроизоляционный ковер и гравийная защита и т. д.) и вес снега имитировались равномерно-распределенной нагрузкой вдоль продольных верхних поясов. Распределение равномерной нагрузки между крайними и средними поясами принято с учетом работы профилированного настила как трехпролетной неразрезной балки с упруго оседающими опорами.

4.5. Для всех блоков в расчетах учтена нагрузка от консолей вдоль короткой стороны с вылетом – 0,43 м.

5. Материалы конструкций

5.1. Элементы блоков покрытий следует изготавливать:

5.1.1. Верхние пояса двутаврового сечения – из низколегированной стали с расчетным сопротивлением по пределу текучести $R_y = 3150$ кг/м^2 марки 09Г2С-6 или 14Г2-6 по ГОСТ 19281-73.

5.1.2. Элементы блоков из равнополочных уголков по ГОСТ 8509-72:

– в блоках марок СПМ (I вариант блоков):
при уголках от 90×7 до 200×14 – из низколегированной стали с расчетным сопротивлением по пределу текучести $R_y = 3150$ кг/м^2 марки 09Г2С-6 или 14Г2 по ГОСТ 19281-73;
при уголках 63×5, 70×5, 80×6 – малоуглеродистой стали с расчетным сопротивлением по пределу текучести $R_y = 2350$ кг/см^2 марки ВСт3пс6 или ВСт3Гпс6 по ГОСТ 380-71;

– в блоках марок СПМф (II вариант блоков):
при уголках от 80×6 до 200×14 – из низколегированной стали с расчетным сопротивлением по пределу текучести $R_y = 3150$ кгс/м^2 марки 09Г2С-6 или 14Г2 по ГОСТ 19281-73;
при уголках 63×5 и 70×5 – из малоуглеродистой стали с расчетным сопротивлением $R_y = 2350$ кг/см^2 марки ВСт3пс6 или ВСт3Гпс6 по ГОСТ 380-71.

5.1.3. Фасонки ферм и прочие листовые детали блоков (кроме оговоренных в пункте 5.1.4)
– из малоуглеродистой стали с расчетным сопротивлением по пределу текучести $R_y = 2350$ кг/см^2 марки ВСт3Гпс5 или ВСт3сп5 по ГОСТ 380-71.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№
16.11.77

5.1.4. Фланцы стыка нижних поясов (в середине пролета блоков марок СПМ ф

— из листовой горячекатанной стали для фланцевых соединений по ГОСТ 19903-74,* марки стали 14Г2АФ-15 по ТУ14-105-465-82 или 09Г2С-15 по ГОСТ 19282-73.

5.1.5. Допускается применение других марок сталей, взамен указанных в пунктах 5.1.1÷5.1.4, рекомендуемых СН и П II-23-81 и имеющих аналогичные физико-механические свойства.

5.1.6. Вместо низколегированной стали марок 09Г2С-6 и 14Г2-6 разрешается применять термически упрочненную сталь С390 по ТУ14-15-146-85 с пределом текучести не менее 3900 кг/см².

5.2. Для соединения элементов блоков в узлах и крепления блоков к колонам следует применять:

5.2.1. Сварочные материалы — в соответствии со СН и П II-23-81.

5.2.2. Болты М20, М30 нормальной точности по ГОСТ 7798-70 класса прочности 5,6 по таблице 1 ГОСТ 1759-70, изготовленные по технологии 3 приложения 1 с дополнительными испытаниями по пунктам 3, 4, 7 таблица 10;
Гайки М20, М30 нормальной точности по ГОСТ 5915-70 класса прочности 4, изготовленные по технологии 1 приложения 2 с дополнительными испытаниями по п. 1 табл. II;
Шайбы 20, 30 по ГОСТ 11371-68;
Шайбы пружинные 20-65г по ГОСТ 6402-70;

5.2.3. Болты высокопрочные М24-6g.110х11 и М30-6g.110х11. класса точности В из стали 40Х „Селект" по ГОСТ 22353-77. „Конструкция и размеры" и ГОСТ 22356-77 „Общие технические условия";
Гайки высокопрочные М24-6Н.110 и М30-6Н.110 класса точности В из стали 40Х „Селект" по ГОСТ 22354-77 и ГОСТ 22356-77;
Шайбы 24 и 30 класса точности С к высокопрочным болтам по ГОСТ 22355-77 и ГОСТ 22356-77;

5.2.4. В блоках, предназначенных для применения в районах с расчетными температурами от минус 41°С до минус 65°С все элементы (детали) изготавливать из стали марок 09Г2С-6, 14Г2-6 по ГОСТ 19281-73 и 19282-73 или из малоуглеродистой термически упрочненной стали С390 ТУ-14-15-146-85 с пределом текучести не менее 3900 кг/см²; в узловых соединениях применять болты нормальной точности М20 класса прочности 8.8 по ГОСТ 7798-70* из стали марок 35Х и 38ХА с дополнительными испытаниями по п.п. 3 и 7 табл. 10 ГОСТ 1759-70** и высокопрочные болты по пункту 5.2.3.

5.2.5. Элементы для соединения смежных блоков покрытия, консоли для опирания настила у продольных стен и температурных швах и элементы конструкций для установки крышных вентиляторов изготавливать из стали марки ВСт3пс6 по ГОСТ 380-71.*

5.2.6. Распределительные балки для крепления стоек продольного фахверка, элементы конструкций для установки дефлекторов и водосточных воронок, элементы для крепления зенитных фонарей изготавливать из стали В Ст 3 кп 2 по ГОСТ 380-71*.

5.2.7. Марки сталей для элементов путей подвесных кранов и тельферов, сварочные материалы и крепежные детали принимать по серии 1.4262-3. Выпуск 2.

6. Требования к изготовлению и монтажу.

6.1. Изготовление блоков покрытий из прокатных профилей необходимо производить на специализированных заводах металлоконструкций в соответствии с требованиями главы СН и П III-18-75 „Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ." и технических условий ТУ 36.25-7-87 „Конструкции покрытий пространственные типа „Москва" из прокатных профилей."

6.2. При изготовлении элементов блоков должны соблюдаться следующие дополнительные требования:

6.2.1. Образование отверстий производить групповым прокалыванием, а для блоков, предназначенных для районов с расчетной температурой ниже минус 40°С - сверлением по кондуктору;

6.2.2. Сварку производить в среде углекислого газа по ГОСТ 8050-76 с применением сварочной проволоки Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70*, или порошковой проволоки ПП-АН-8;

6.2.3. При ручной дуговой сварке применять:

- для деталей из низколегированных марок сталей - электроды Э50А по ГОСТ 9467-75;
- для деталей из углеродистой стали - Э42 по ГОСТ 9467-75;

6.2.4. При изготовлении сварных элементов блока из термоупрочненной стали марки С390 применять те же способы и материалы, что и для низколегированной стали;

6.2.5. Фланцы стыков нижних поясов блоков (в середине блоков из сварных ферм) должны быть проверены на отсутствие расслоений по толщине при помощи ультразвукового дефектоскопического контроля после приварки их к элементам поясов.

6.3. Сборку блоков покрытий производить в жестких кондукторах (стендах) размерами 12×18 м и 12×24 м, обеспечивающих фиксацию сборочных единиц и требуемые отклонения размеров собранных блоков от номинальных. Чертежи кондукторов следует разрабатывать в составе ППР или использовать разработанные ВНИПИПСК.

6.4. Для структурных блоках типа СПМф (вариант исполнения из сварных ферм) натяжение высокопрочных болтов М24 до проектных усилий необходимо производить в кондукторе.

Инв. № подл. 1420/16 | Подп. и дата 16.10.88 | Взам. инв. №

Величина усилий натяжения одного болта должна составлять:

а) для зданий без подвесного транспорта при величине временной нагрузки на покрытие не превышающей 35% от суммарной для всех фланцевых соединений - 10 тс;

б) в остальных случаях: для средних узлов нижнего пояса - 25 тс., для узлов примыкания нижнего пояса к торцевым фермам и для фланцевых соединений верхнего пояса - 10 тс.

6.5. Распорки и растяжки блоков из одиночных уголков монтировать обушком вверх.

6.6. Болты устанавливать головкой преимущественно со стороны более тонкого элемента. Заход резьбы в пакет соединяемых деталей не допускается. Количество шайб, устанавливаемых со стороны головок болтов, не должно превышать 3-х, под гайки устанавливать до двух обычных шайб и одну пружинную. На блоках с крышными вентиляторами дополнительно ставить контргайки или зачеканивать резьбу (допускается прихватка гаек к болтам электросваркой).

6.7. Монтаж блоков покрытий производить блочным и конвеерно-блочным методами. Для удобства монтажа предусмотрены скосы полок верхних поясов торцевых ферм и отверстия в деталях опорных узлов.

6.8. Подъем блоков покрытий и установку их в проектное положение производить только при уложенном и полностью закрепленном профилированном настиле (в соответствии с настоящим альбомом или указаниями конкретных проектов).

6.9. В опорных узлах блоков покрытий после установки их в проектное положение шайбы - пластины (перекрывающие отверстие в опорной плите диаметром 60) должны быть обварены по двум сторонам, а зазоры между шайбами и ребрами опорных узлов зачеканены листовыми прокладками. В температурных швах на одиночных колоннах шайбы подвижных узлов блоков не обвариваются, а в случае крепления на высокопрочных болтах они не преднапрягаются. В блоках, примыкающих к температурному шву на парных колоннах, устанавливаются шайбы-пластины как и в рядовых блоках и крепятся аналогично.

6.10. При сборке и монтаже блоков покрытий должны оформляться акты на следующие скрытые работы:

а). превышение конька верхних поясов над опорами

б). отметки опор при укладке и закреплении профилированного настила;

в.) крепление профилированного настила;

г.) усилия натяжения высокопрочных болтов;

д). крепление опорных узлов блоков к колоннам и соединение блоков между собой.

7. Указания по применению материалов выпуска.

7.1. При проектировании зданий с применением разработанных в настоящем альбоме блоков покрытий следует применять колонны по серии 1.423.3-8. Вып. 3 "Стальные колонны одноэтажных производственных зданий без мостовых опорных кранов" Колонны для зданий с применением несущих конструкций покрытий типа „Молодечно" и ЦНИИСК высотой от 4,8м до 8,4м и серии 1.424.3-7. Вып. 3 „Стальные колонны одноэтажных производственных зданий, оборудованных мостовыми кранами." Колонны для зданий с применением конструкции покрытий типа „Молодечно" и „ЦНИИСК" высотой от 8,4 м до 10,8м. с мостовыми электрическими опорными кранами общего назначения грузоподъемностью до 20/5 тс. Отметки верха колонн, при этом, следует увеличить на 500мм. для обеспечения стандартных высот зданий (4,8; 6,0; 7,2; 8,4; 9,6; 10,8м) Используя вышеуказанные серии при подборе марок колонн по соответствующим ключам, значения „М" и „N" (полученные при расчете), принимать с дополнительным коэффициентом:

- для однопролетных бескрановых зданий $K = 1,1$;
- для однопролетных зданий, оборудованных мостовыми кранами, высотой 10,8м - $K = 1,1$.

При этом для бескрановых зданий и зданий с подвесными кранами, высотой 8,4 и 7,2м соответственно исключить сечения 40Ш1 и 35Ш1. Во всех остальных случаях марки колонн принимаются согласно вышеуказанным сериям. К выбранным маркам колонн необходимо добавлять индекс „И".
Для VI и VII ветровых районов колонны разрабатываются в составе проектов КМ по аналогии с вышеуказанными сериями.

7.2. Размеры температурных и антисейсмических отсеков принимать в соответствии с указаниями пояснительной записки. Допускается проектирование зданий без учета температурных напряжений в элементах каркаса (покрытия) если длина здания (отсека) не более 84м, ширина - не более 72м и связи по колоннам расположены в середине отсека (только одна связевая панель)

7.3. Стойки продольного и торцевого фахверка следует применять по серии 1.427.3-4. Вып. 1. „Стальные стойки фахверка одноэтажных производственных зданий. Чертежи КМ".
В принятых марках стоек изменяются только длины их верхних частей (ступеней) из-за увеличения отметок верхних поясов блоков типа „Москва" на 450 - 500мм и узлы их крепления к блокам (см. лист 57КМ).
Принятые в проекте марки стоек должны иметь индекс „И".
Для VI ÷ VII ветровых районов стойки фахверков разрабатываются в составе проектов „КМ" по аналогии с серией 1.427.3-4 Вып. 1. Привязка стоек продольного и торцевого фахверка к разбивочным осям зданий принята равной 250мм, в соответствии с серией 1.427.3-4. Вып. 1. При обосновании допускается „нулевая" привязка стоек торцевого фахверка.

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

7.4. Применение конструкций в зданиях с подвесным транспортом.

7.4.1. Пути подвесных кранов могут располагаться вдоль пролетов зданий. Основные схемы подвески даны на листах 63км и 66км. Соответствующие эквивалентные нагрузки принимать по листу 75км раздела IV.

7.4.2. Пути подвесных кранов крепятся к нижним узлам блоков покрытий через подвески, входящими в состав блоков. Крепление балок подвесных путей к элементам (подвескам) блоков производится в соответствии с серией 1.426.2-3. Вып. 2. „Стальные подкрановые балки. Пути подвесного транспорта пролетом 3; 4 и 6 м".

7.4.3. В случае применения в зданиях схем подвески кранов, не предусмотренных в данном альбоме, соответствующие эквивалентные нагрузки определяются по узловым реакциям крановых путей с использованием данных листа 76км. раздела IV.

7.4.4. Монорельсовые пути тельферов могут располагаться как вдоль, так и поперек пролетов зданий.

В альбоме предусматривается крепление монорельсовых путей к узлам как верхних, так и нижних поясов блоков. При расположении путей между узлами блоков применяются вспомогательные (перекидные) балки, сечения которых подбирается в зависимости от конкретных нагрузок на монорельсовые пути. Эквивалентные нагрузки определяются по данным раздела IV (лист 76км).

7.5. Установка на покрытие крышных вентиляторов и дефлекторов.

7.5.1. Крышные вентиляторы, дефлекторы, вентшахты или технологическое оборудование необходимо устанавливать равномерно по площади блоков покрытий. При этом следует учитывать, что не допускается устройство проемов в профнастиле блоков в зоне двух средних панелей верхних поясов (т.е. на расстоянии менее 3 м. от конька).

7.5.2. Крышные вентиляторы рекомендуется располагать в приопорных ячейках верхних поясов. Возможные варианты установки приведены на листах 59км и 60км, соответствующие эквивалентные нагрузки (в зависимости от типа вентиляторов и их количества на блоке приведены на листе 77км раздела IV.)

7.5.3. Вентиляторы устанавливаются на специальные опорные конструкции (рамки), разработанные в составе настоящего альбома.
Опорные рамки крепятся к верхним поясам блоков, допускается расположение рамок в середине панелей верхних поясов блоков.

7.6. Установка на покрытие зенитных фонарей.

7.6.1. Рекомендуется применять зенитные фонари размером 3×4 по чертежам шифр 3Фг-М.00.00.00.00. (откорректированные чертежи шифр Л-501 институтом „Гипроспецлегконструкция"

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

разработанным институтом „ЦНИИпроектлегконструкция и типовые по серии (после освоения серии)

7.6.2. Снеговые и постоянные вертикальные нагрузки на покрытия зданий с фонарями учтены в расчетах по определению усилий в элементах блоков.

7.6.3. Ветровые нагрузки на здание от фонарей принимать по СНиП II-6-74.

7.6.4. Варианты расположения зенитных фонарей на покрытиях зданий и узлов их крепления приведены на листах 59КМ и 60КМ.

В случае установки фонарей в двух панелях одного ряда верхних продольных поясов блока, необходимо учитывать эквивалентные нагрузки от изменения схемы работы настила (по данным раздела IV)

7.7. Применение конструкций в зданиях с перепадами высот.

7.7.1. Перепады высот допускаются только в зданиях, возводимых в I-IV снеговых районах.

7.7.2. Блоки покрытий могут примыкать к осям зданий, у которых имеют место перепады высот как длинной стороной, так и короткой. Соответствующие эквивалентные нагрузки принимаются по данным раздела IV (лист 79КМ).

7.8. Применение конструкций в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С.

7.8.1. Применение блоков покрытий в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С для отапливаемых зданий предполагает соблюдение всех требований, изложенных в пояснительной записке к маркам сталей, болтам и технологии образования отверстий.

7.8.2. Конструкции, поставляемые в северные районы, должны быть упакованы в контейнеры для предотвращения механических повреждений при транспортировании, перегрузке и складировании.

7.8.3. Применение блоков покрытий в северном исполнении (т.е. имеющих индекс „Х"-хладостойкие) должно быть согласовано с ЦНИИпроектлегконструкцией, ЦНИИСКом и заводом-изготовителем до начало проектирования объектов.

7.9. Применение конструкций в сейсмических районах.

7.9.1. Компановка каркасов зданий должна исключать конструктивные изменения блоков. В целях уменьшения горизонтальных сейсмических сил, передаваемых на связи по колоннам через верхние пояса торцевых ферм блоков, допускается устанавливать дополнительные распорки по оголовкам колонн.

7.9.2. Для уменьшения усилий в элементах покрытий от сейсмических воздействий необходимо предусматривать следующие конструктивные мероприятия:

— крепление трубопроводов к блокам покрытий производить на гибких подвесках,

— в зданиях с мостовыми кранами применять варианты податливых решений надкрановых связей, вплоть до исключения их из

работы каркаса (если позволяет несущая способность принятых марок колонн).

7.9.3. Методика расчета отсека здания на сейсмические воздействия приведена в разделе IV. Там же приведены результаты расчета некоторых конкретных типов зданий.

7.9.4. При расчетной сейсмичности здания 8 и 9 баллов шайбы-пластины должны быть приварены при монтаже к плитам опорных узлов блоков электродами типа Э42А.

7.9.5. Профнастил крепить в каждой волне по всем продольным поясам блоков.

7.10. Применение конструкции в зданиях с взрывоопасной средой.

7.10.1. Участки производств с взрывоопасной средой необходимо размещать у стен зданий, имеющих остекленные проемы.

7.10.2. В покрытиях зданий над участками таких производств целесообразно размещать зенитные фонари, в максимально допустимом количестве для блоков покрытий.

7.10.3. В случаях, когда мероприятий, указанных в пунктах 7.10.1 и 7.10.2 недостаточно, в покрытиях зданий необходимо предусматривать легкосбрасываемые участки профнастила.

7.10.4. Одним из вариантов конструктивного решения легкосбрасываемых участков покрытия является устройство проемов в профнастиле блоков (аналогично проемам для зенитных фонарей), перекрытых листами профнастила (длиной 4,0м), прикрепленными к верхним поясам блоков через одну волну самонарезающими винтами или лучше нагелями.

Проемы в профнастиле можно перекрывать щитами, состоящими из двух уголков 50×4 и прикрепленных к ним листов профнастила. Щиты можно крепить к верхним поясам блоков минимальным количеством (например 4-мя) самонарезающих винтов, нагелей, болтов малых диаметров (м6, м8) или другими способами.

7.10.5. При устройстве проемов в настиле блоков следует иметь ввиду, что настил обеспечивает устойчивость верхних поясов блоков в горизонтальной плоскости (и следовательно обеспечивает расчетную несущую способность блоков).

Возможен вариант ослабленного крепления настила на значительной площади блока и, даже, на всей его площади, при условии устройства связей по верхним поясам блоков, обеспечивающих уменьшение расчетных длин верхних поясов в два раза (до 1,5м). Например, между одним из крайних и средним двутаврами поясами блока устанавливаются связевые раскосы из уголков, сходящиеся в серединах панелей среднего пояса блока, а от этих точек идут распорки, раскрепляющие средние точки панелей остальных поясов блоков.

Связи в комплект элементов блока не входят, разрабатываются при проектировании конкретных объектов и крепятся к поясам блоков на сварке при их сборке.

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

РАЗДЕЛ I

ЧЕРТЕЖИ КМ БЛОКОВ ПОКРЫТИЙ ТИПА „МОСКВА" ИЗ СТЕРЖНЕВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С БОЛТОВЫМИ УЗЛОВЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

/ВАРИАНТ БЛОКОВ 1/

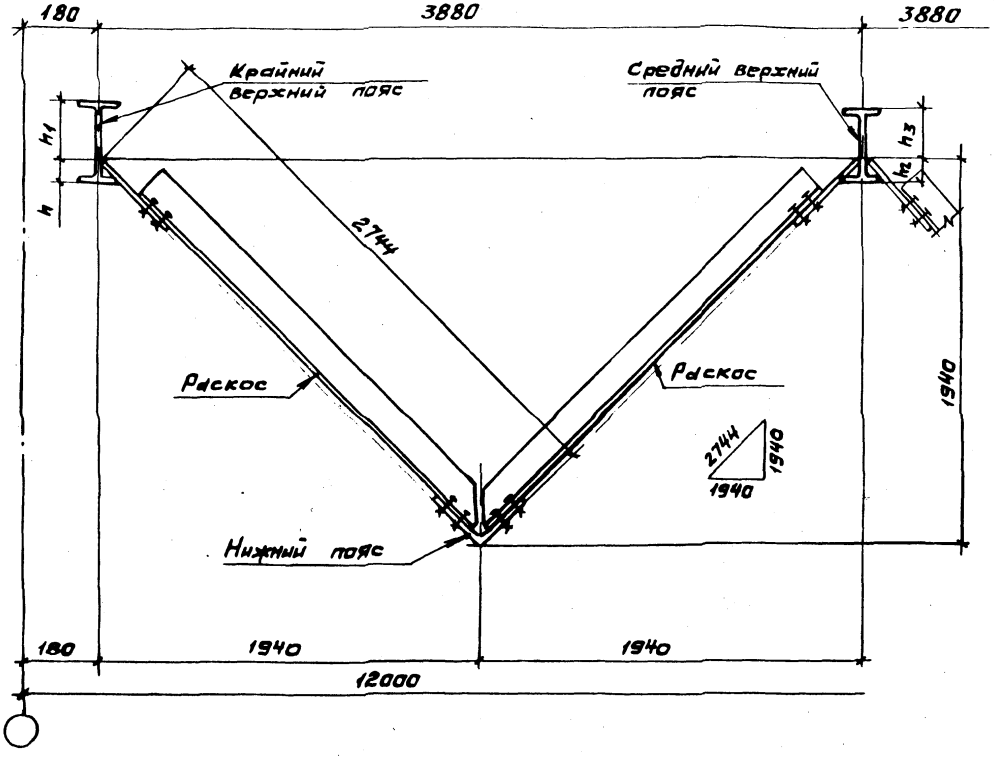
инв. 1420/6 Альб. 16.11.88г.

NN п/п	Марка блока	Расчетн. эквивал. верт. нагр. кг/м²	Номинальный размер: Пролет, м	Ширина, м	Высота, м	Масса блока, кг	Расход стали кг/м²	№ чертежа
1	СПМ 24-360	360	24	12	1,94	7050.0	24,5	03КМ
2	СПМ 24-450	450				8137,0	28,2	04КМ
3	СПМ 24-540	540				9370,6	32,5	05КМ
4	СПМ 24-630	630				10353,4	35,9	06КМ
5	СПМ 18-300К	300	18			4531,9	21,0	08КМ
6	СПМ 18-410К	410				5025,8	23,3	09КМ
7	СПМ 18-520К	520				5665,2	26,2	10КМ
8	СПМ 18-630К	630				6459,0	29,9	11КМ
9	СПМ 24-360К	360	24			7685,8	26,7	12КМ
10	СПМ 24-450К	450				8840,8	30,7	13КМ
11	СПМ 24-510К	510				9656,0	33,5	14КМ
12	СПМ 24-610К	610				10542,1	36,6	15КМ
13	СПМ 24-360-Х	360	24	12	1,94	7050,0	24,5	03КМ
14	СПМ 24-450-Х	450				8137,0	28,2	04КМ
15	СПМ 24-540-Х	540				9370,6	32,5	05КМ
16	СПМ 24-630-Х	630				10353,4	35,9	06КМ
17	СПМ 18-300К-Х	300	18			4531,9	21,0	08КМ
18	СПМ 18-410К-Х	410				5025,8	23,3	09КМ
19	СПМ 18-520К-Х	520				5665,2	26,2	10КМ
20	СПМ 18-630К-Х	630				6459,0	29,9	11КМ
21	СПМ 24-360К-Х	360	24	12	1,94	7685,8	26,7	12КМ
22	СПМ 24-450К-Х	450				8840,8	30,7	13КМ
23	СПМ 24-510К-Х	510				9656,0	33,5	14КМ
24	СПМ 24-610К-Х	610				10542,1	36,6	15КМ

1. Буквы и цифры в марках блоков означают:
   „СП" – структурное покрытие /пространственное покрытие/
   М – тип покрытия (покрытие типа „Москва")
   24(18) – пролет блока покрытия в м.
   360, 450, 540... – расчетная вертикальная нагрузка (эквивалентная) для блоков в кгс/м²
2. Масса блоков дана с учетом массы торцевых ферм.
3. Индекс „К" в марках блоков означает, что блоки предназначены для производств с подвесными кранами.
4. Индекс „Х" – означает, что блоки предназначены для применения в районах с расчетной температурой от минус 40° до минус 65°/хладостойкие/.
5. Для блоков с индексом „К" расчетная эквивалентная вертикальная нагрузка приведена за вычетом эквивалентной нагрузки от двух подвесных кранов грузоподъемностью 3,2 т.

Зав. отд.	Дорохина		774-01КМ
Н. контр.			
Гл. констр.	Алпатов		Номенклатура блоков покрытия
Вед. инж.	Сергеева		Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Провер.	Сергеева		ЦНИИпромстальконструкция
Исполн.	Глазова		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата
Изм. Кол. уч. Лист № док. Подпись Дата
Разраб. Дорохина Ст. инж. Безрукова



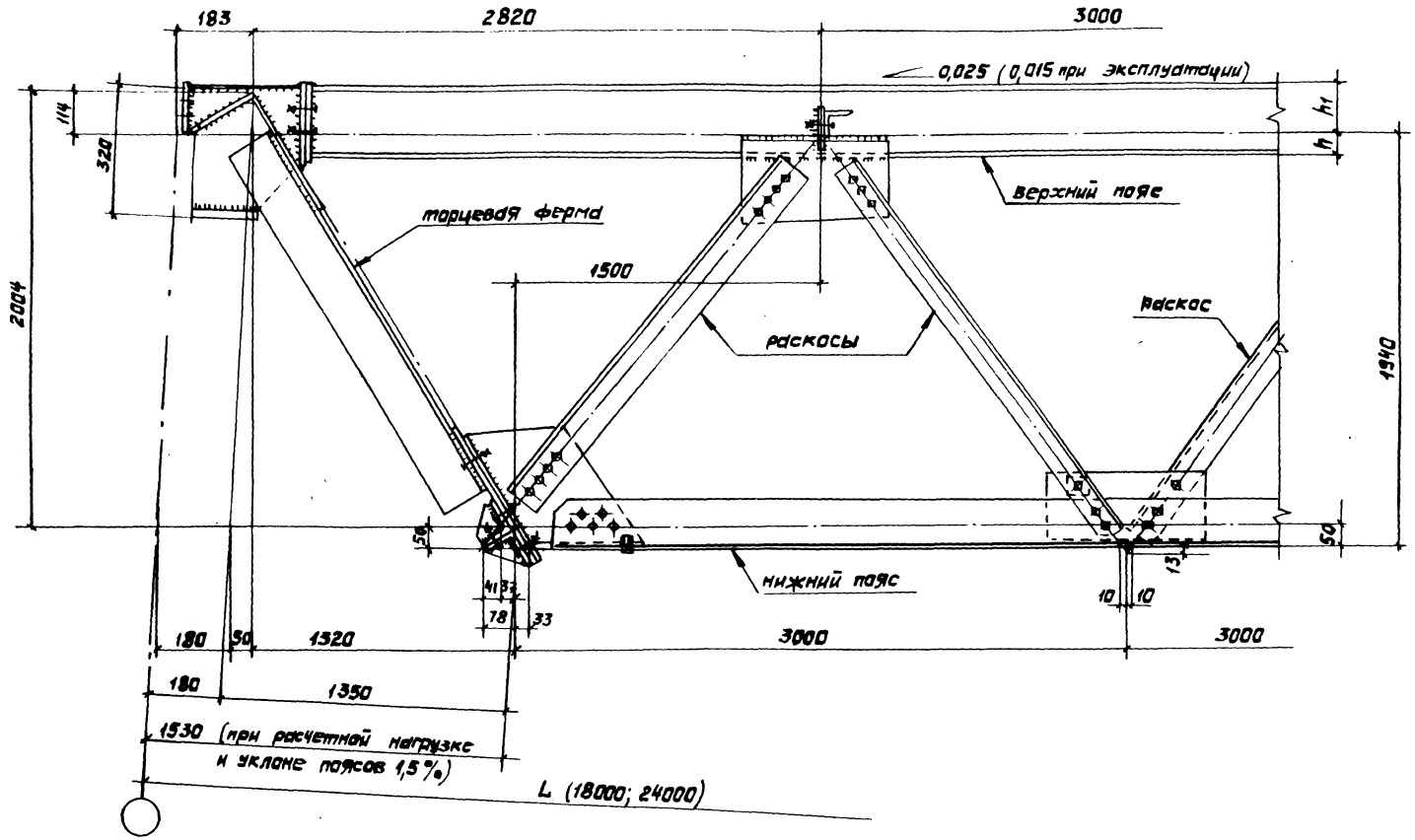
Марка блока	h	h_1	h_2	h_3	Сечения верхнего пояса: крайнего	Сечения верхнего пояса: среднего
СПМ 24-360	53,5	126,5	52,0	125,0	1862	1861
СПМ 24-450	58,5	141,5	53,5	126,5	2061	1862
СПМ 24-540	64,0	166,0	58,5	141,5	2361	2061
СПМ 24-630	68,5	189,5	64,0	166,0	2661	2361
СПМ 18-300К	42,1	95,3	42,1	95,3	1961	1461
СПМ 18-410К	46,9	110,1	42,1	95,3	1661	1461
СПМ 18-520К	52,0	125,0	46,9	110,1	1861	1661
СПМ 18-630К	53,5	126,5	52,0	125,0	1862	1861
СПМ 24-360К	53,5	126,5	52,0	125,0	1862	1851
СПМ 24-450К	58,5	141,5	53,5	126,5	2061	1862
СПМ 24-540К	64,0	166,0	58,5	141,5	2361	2061
СПМ 24-630К	68,5	189,5	64,0	166,0	2661	2361

Зав. отд.	Фарохина		774-02КМ
Н. контр.	Чуркова		
Гл. констр.	Аллатов		Унифицированная геометрическая схема блоков покрытия (поперечный разрез)
Вед. техн.	Сергеева		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Пров.	Сергеева		ЦНИИпроектлегконструкция
Испол.	Глазова		

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

Зав. отд. | Ст. инж. | Фарохина | Бабочкова

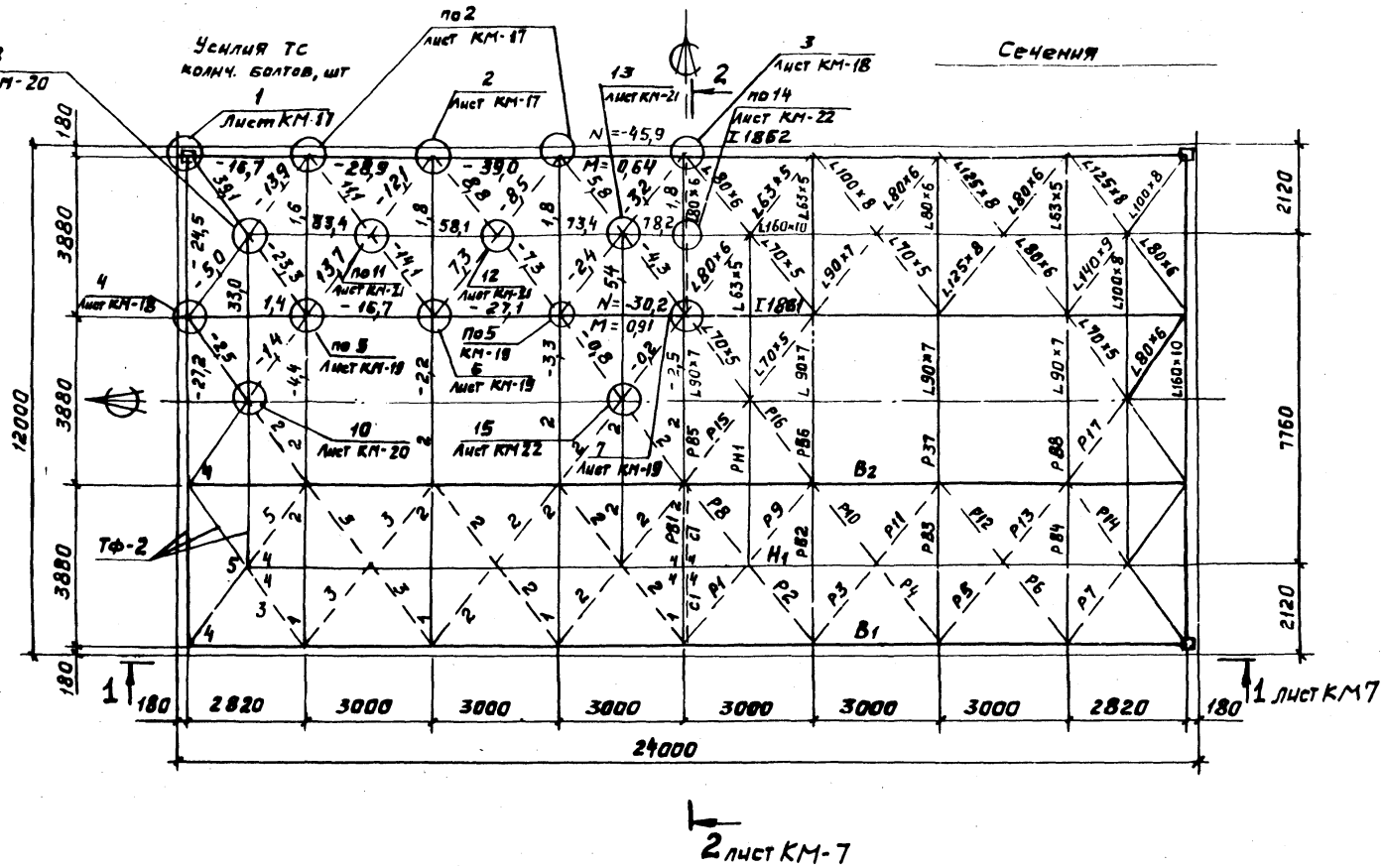
Формат А3



Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №
1420/24 | 16.11.84

774-02КМ

Лист 2

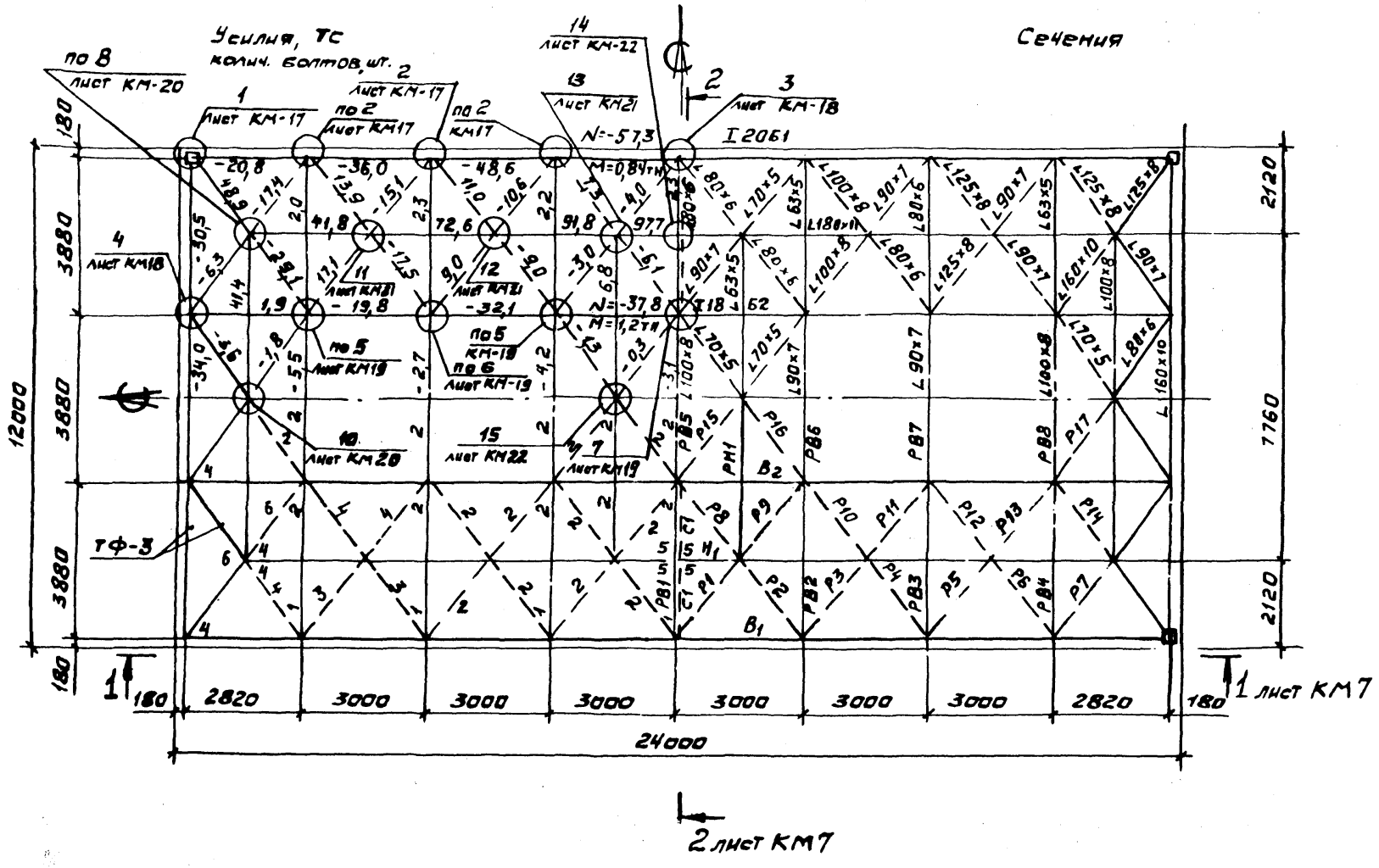


Зав. отд.	Дорохина			774-03КМ
Н.контр.	Чиркова		Схема блока покрытия СПМ 24-360	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Гл.кон.	Алпатов			
Вед.кон.	Сергеева			ЦНИИпроектстрокконструкция
Провер.	Сергеева			
Исполн.	Глазова			

Инв. № подл. 1420/25 | Подпись и дата 16.10.78 | Взам. инв. № | Зав. отд. Трофимов | Ст.м.сот. Ларионов | Ст.инж. Безруков

Копировал: Выгрияновa

формат А3



Зав.отд.	Дорохина		
Н.контр.			
Гл.конст.	Алпатов		
Вед.кон.	Сергеева		
Провер.	Сергеева		
Исполн.	Глазова		

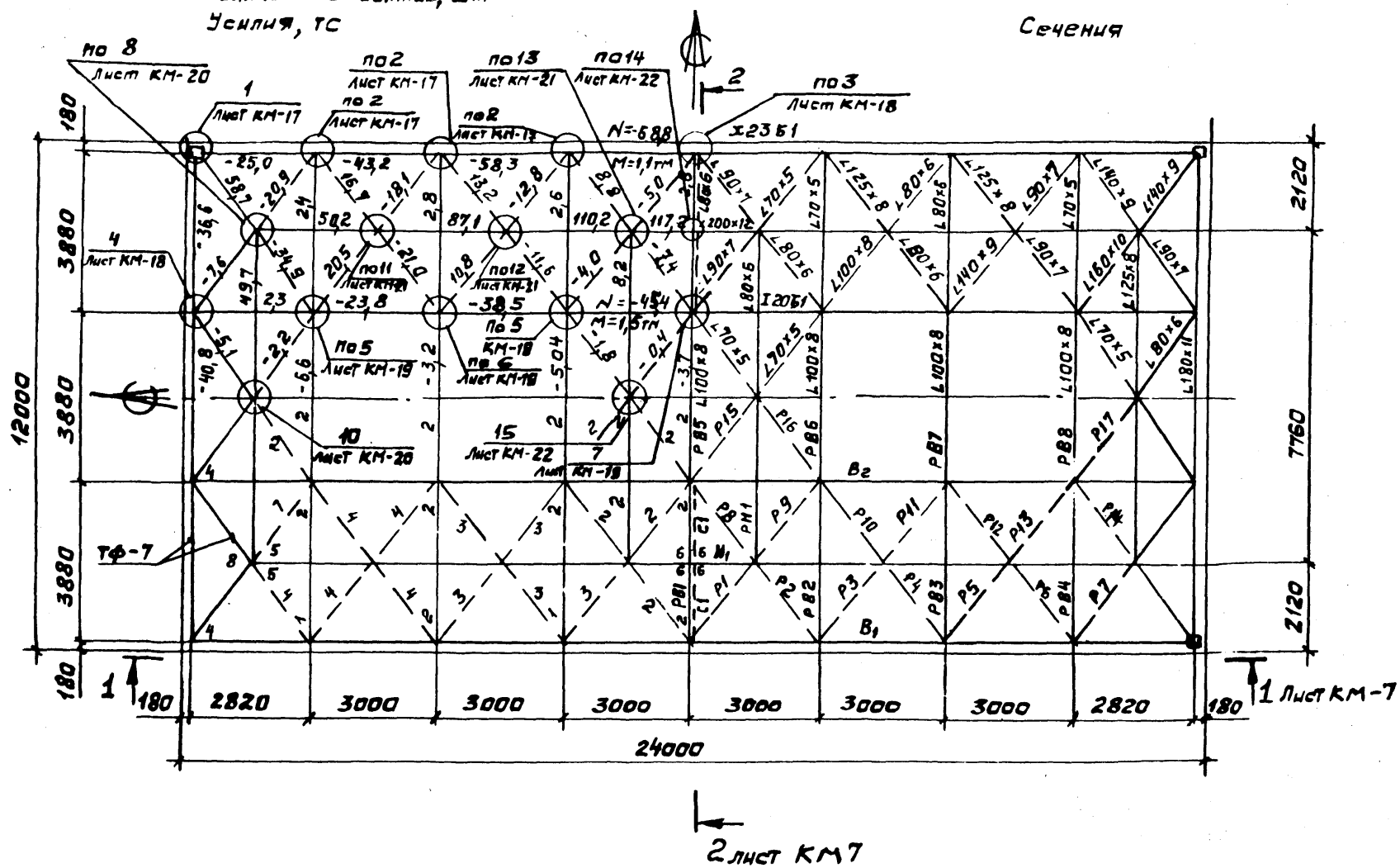
774-04КМ

Схема блока покрытия СПМ 24-450

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

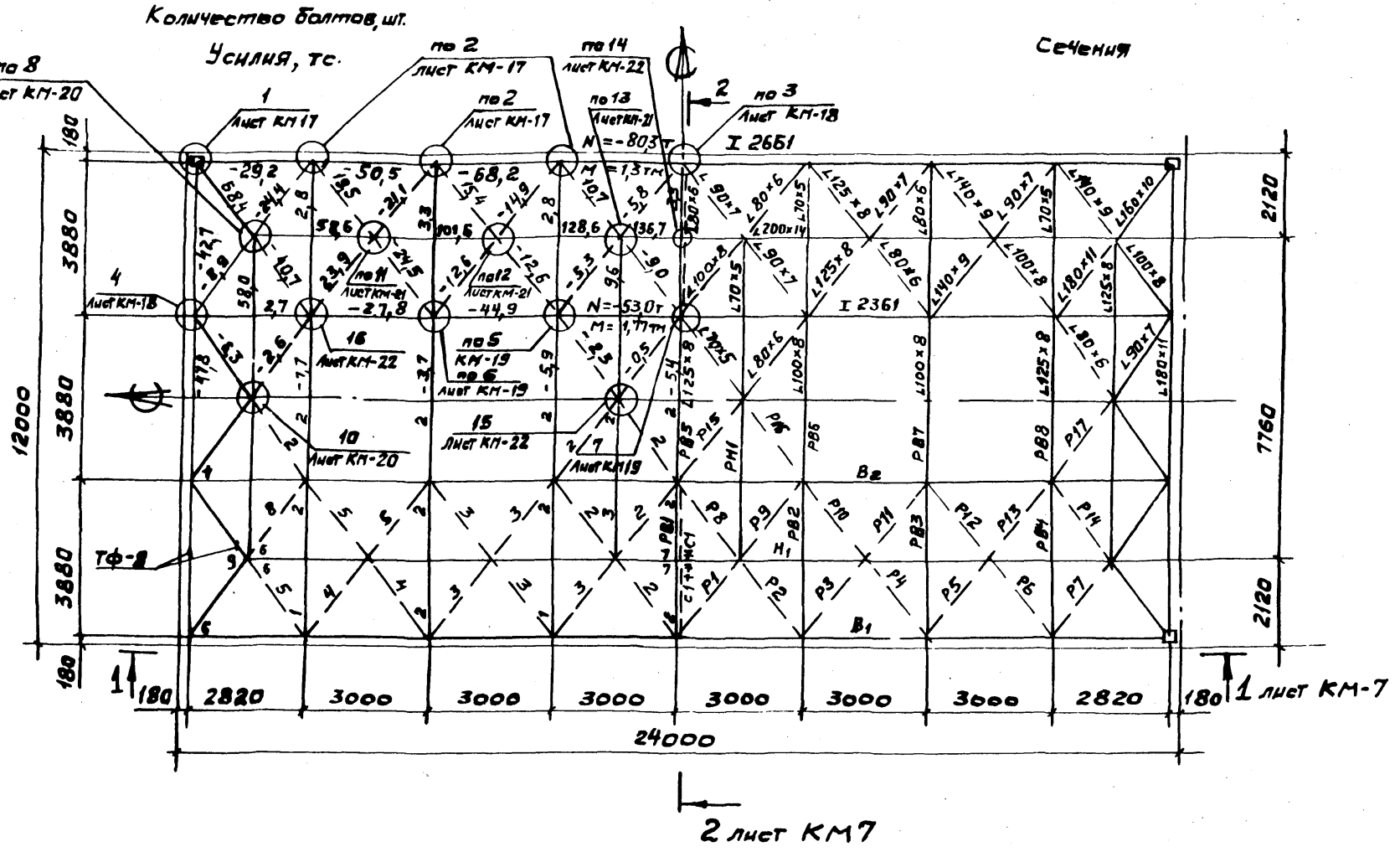
ЦНИИпроектлетконструкция

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Зав. отд. Трофимов | Ст. н. сот. Парионов | Ст. инж. Безрукова



Зав. отд.	Дорхина			774-05КМ	
Н. контр.					
Гл. конс.	Алпатов		Схема блока покрытия СПМ 24-540	Стадия	Лист	Листов
Вед. кон.	Сергеева			Р	1	
Провер.	Сергеева					
Испол.	Глазова			Цинипроектлегконструкция		

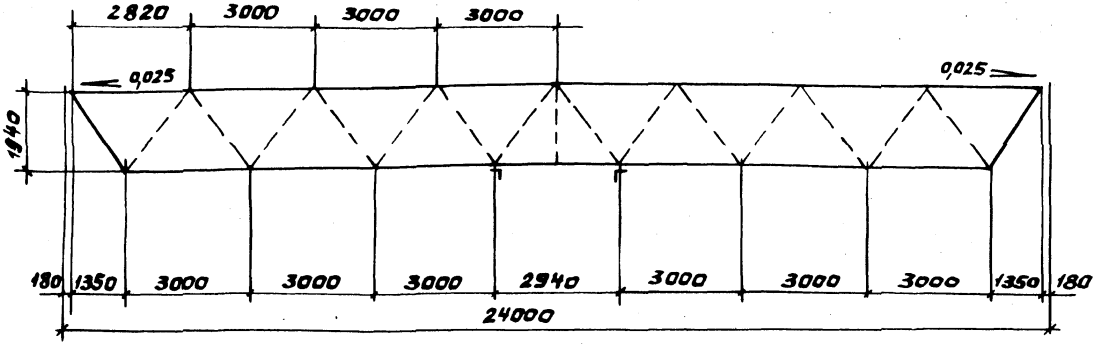
Инв. № подл. 1420/24 | Подп. и дата | Взам. инв. № | Зав. отд. Трофимов | Ст. н. сотр. Ларионов | Ст. инж. Безруков



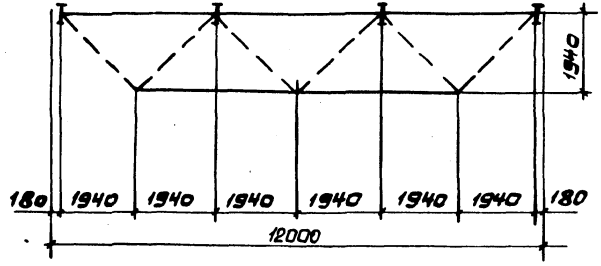
Нач. отд.	Фарохина		774-06КМ
Н. контр.			
Гл. конс.	Алиатов		Схема блока покрытия СПМ 24-630
Вед. инж.	Сергеева		Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Пров.	Сергеева		ЦНИИпроектлегконструкция
Инж.	Газова		

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата

1-1



2-2



Зав. отд.	Дорохина		
Н. контр.			
Гл. контр.	Алпатов		
Вед. кон.	Сергеева		
Провер.	Сергеева		
Исполн.	Глазова		

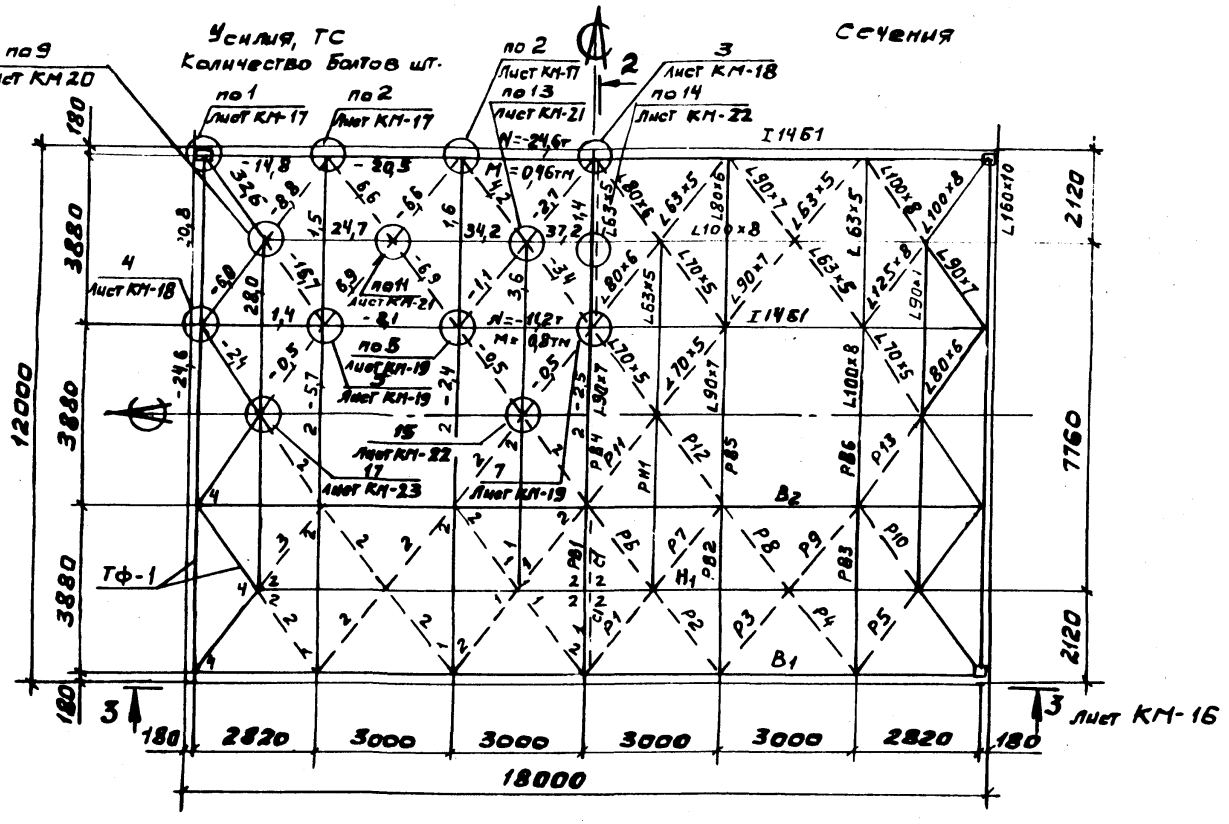
774-07КМ

Разрезы 1-1, 2-2

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

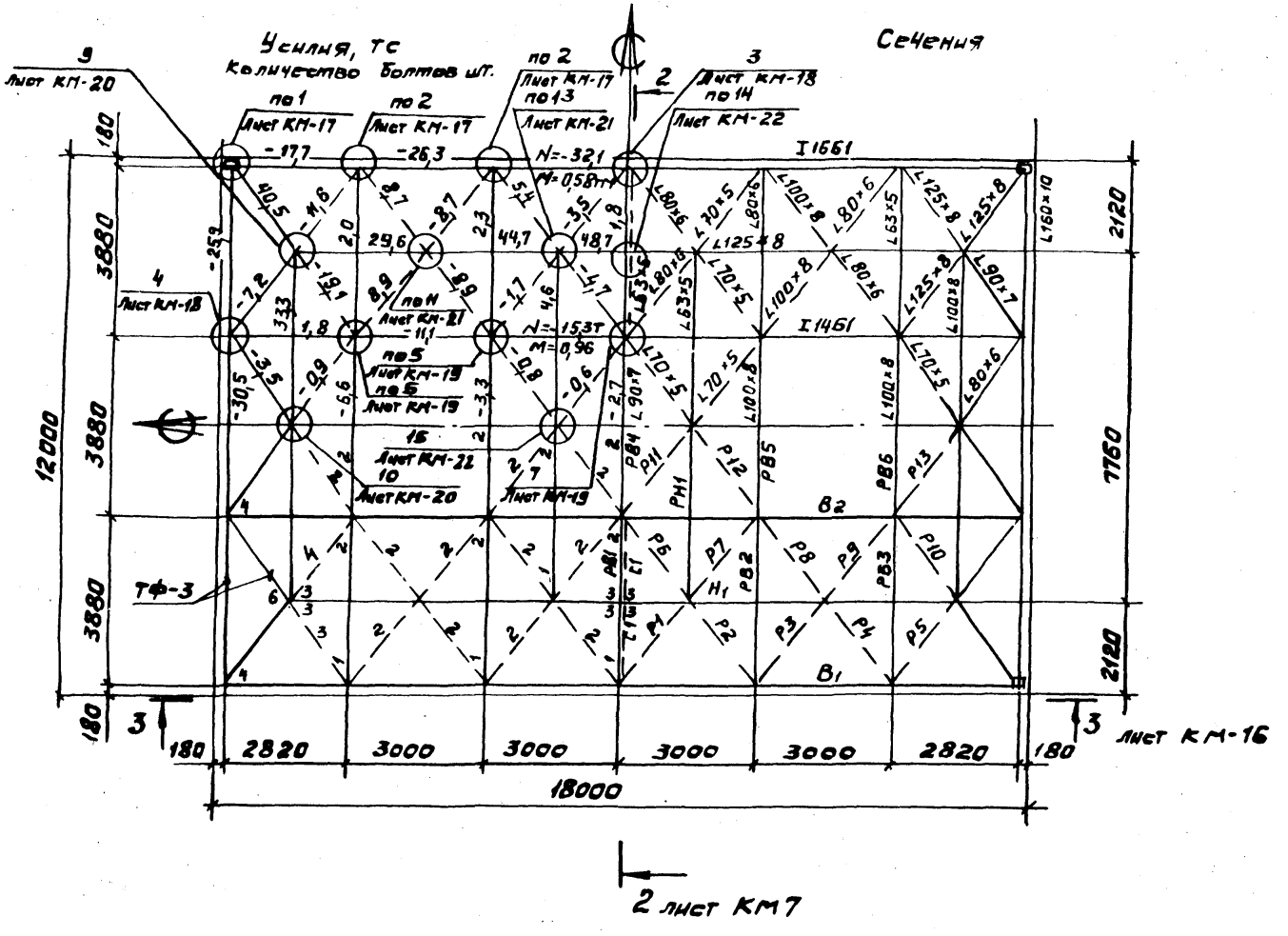
ЦНИИпроектлегконструкция

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №
1420/28 | 16 III 77



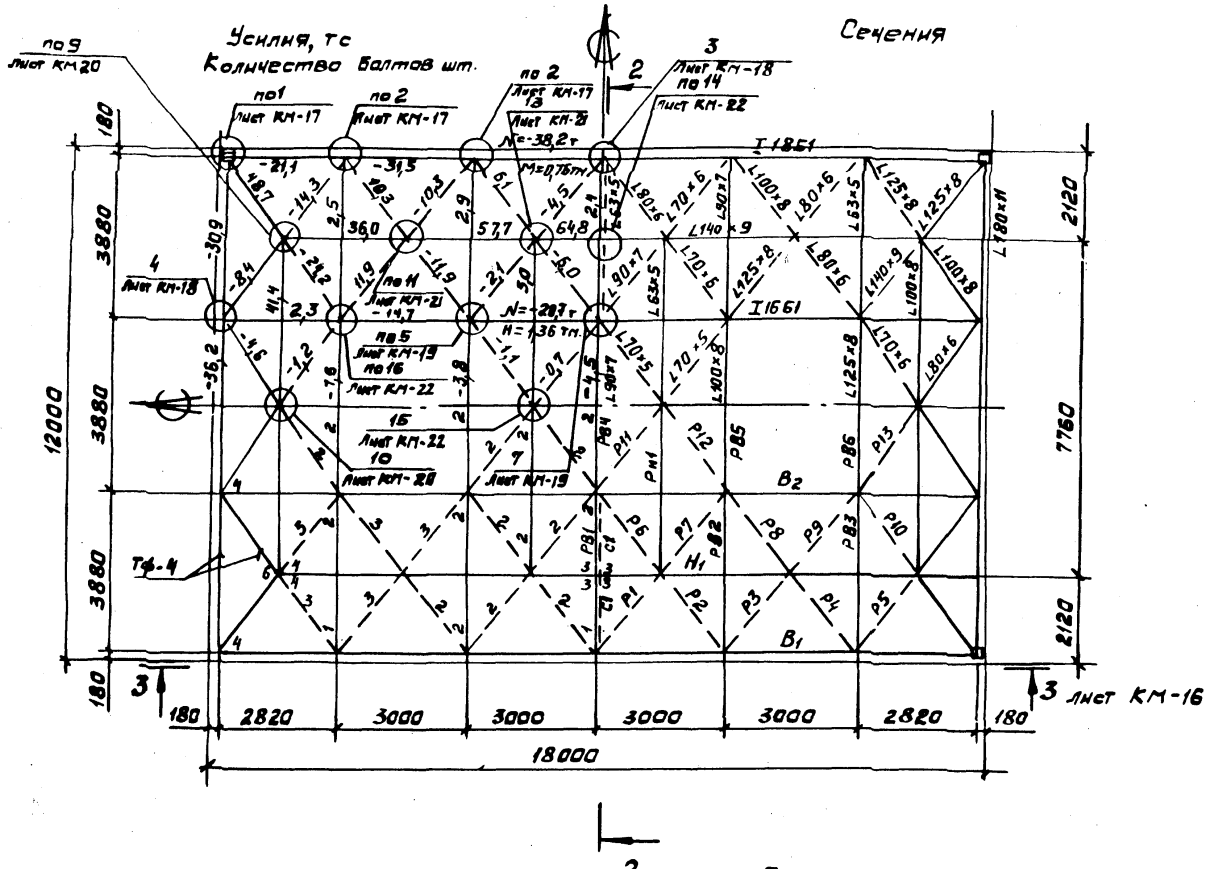
Зав.отд.	Дорохина		774-08КМ
Н.контр.			
Гл.конс.	Алпатов		Схема блока покрытия СПМ 18-300К
Нач.кон.	Сергеева		стадия Р; Лист 1; Листов
Пров.	Сергеева		ЦНИИпроектстальконструкция
Испол.	Гладкова		

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



Зав. отд.	Дорохина			774-09КМ
Н. контр.				
Гл. конст.	Алпатов		Схема блока покрытия СПМ 18-410К	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Вед. кон.	Сергеева			
Пров.	Сергеева			ЦНИИпроектлетконструкция
Исполн.	Глазова			

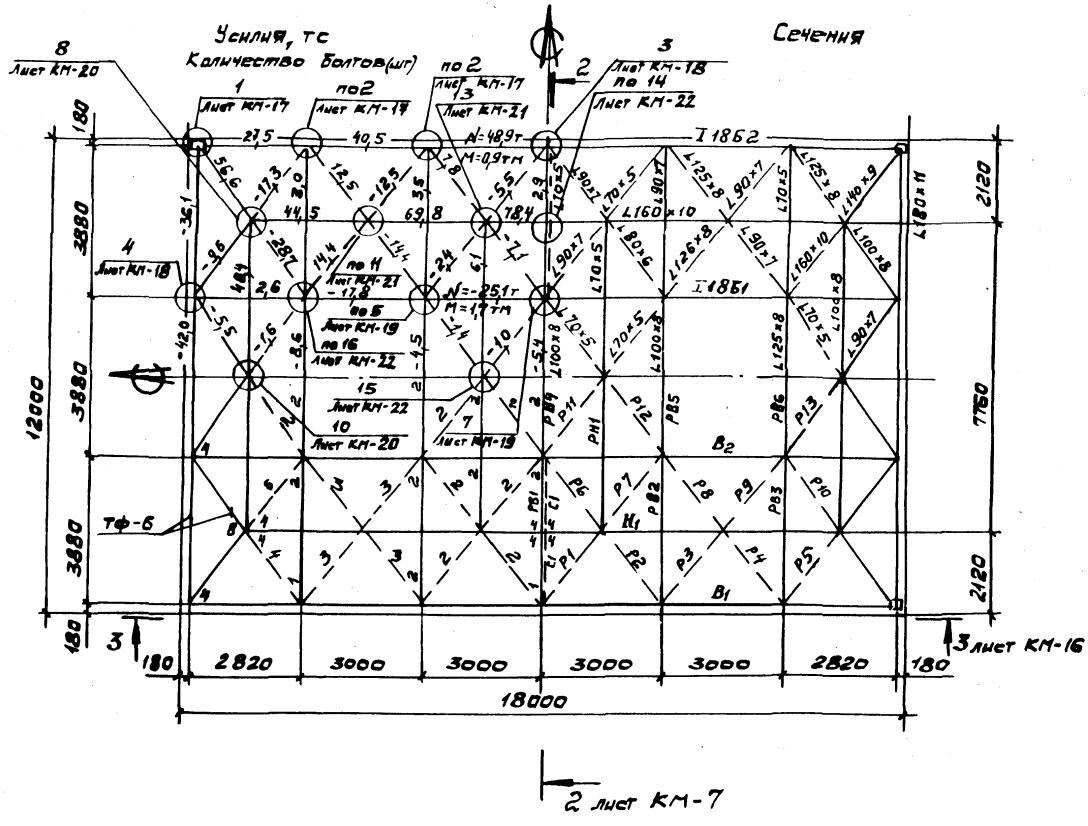
Инв. № подл. 1420/31 | Подп. и дата 16.11.88 | Взам. инв. № | Зав. отд. Трофимов | Ст. н. сот. Парионов | Ст. инж. Безруков



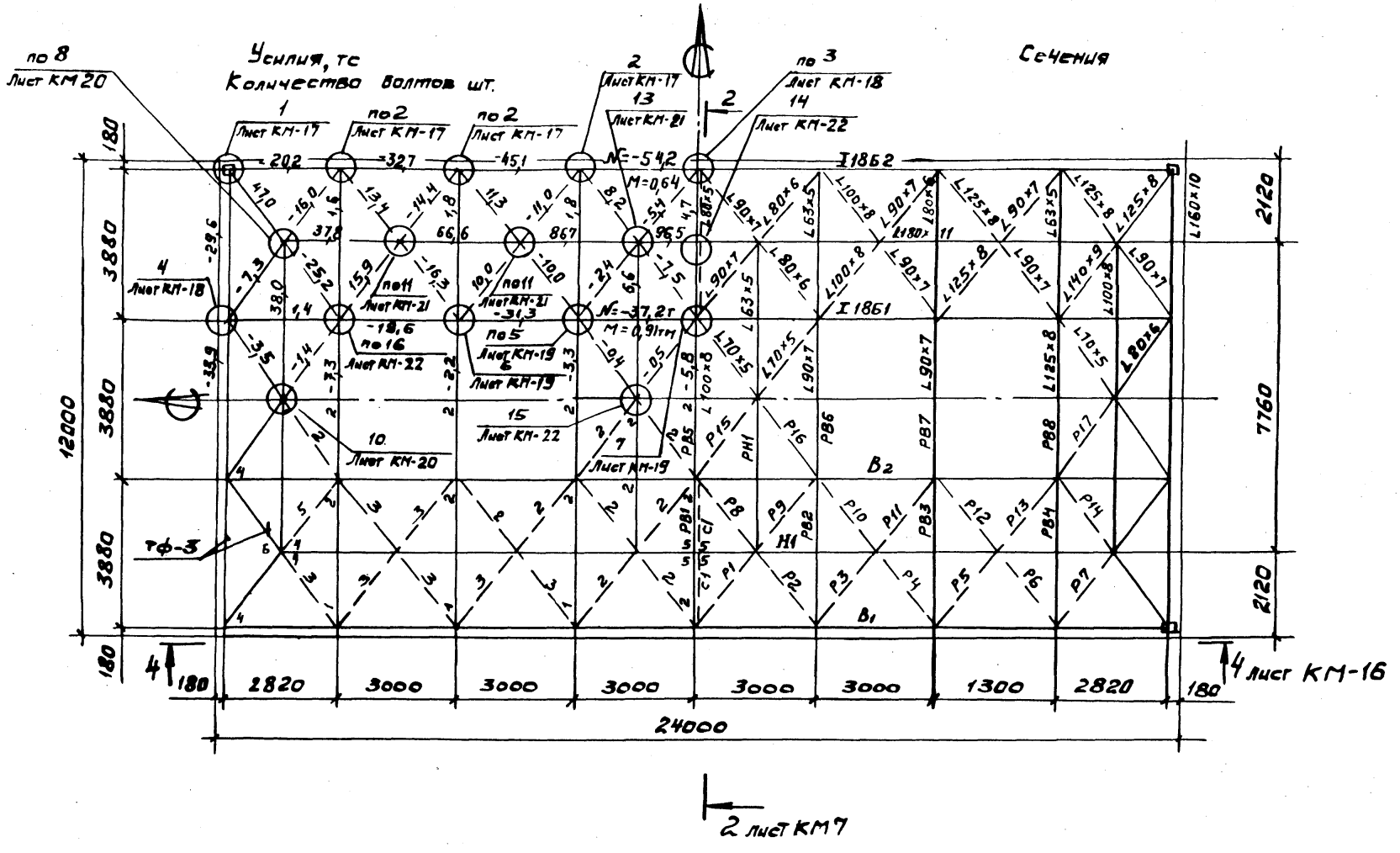
Зав. отд.	Дорохина			774-10КМ
Н. контр.				
Гл. констр.	Алпатов		Схема блока покрытия СПМ 18-520К	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Вед. кон.	Сергеева			
Пров.	Сергеева			
Исполнил	Глазова			ЦНИИпроектлегконструкция

Инв. № подл. 1420/62 | Подпись и дата 16.14.88 | Взам. инв. №

Зав. отд. Трофимов | Ст. н. сот. Ларионов | Ст. инж. Безруков



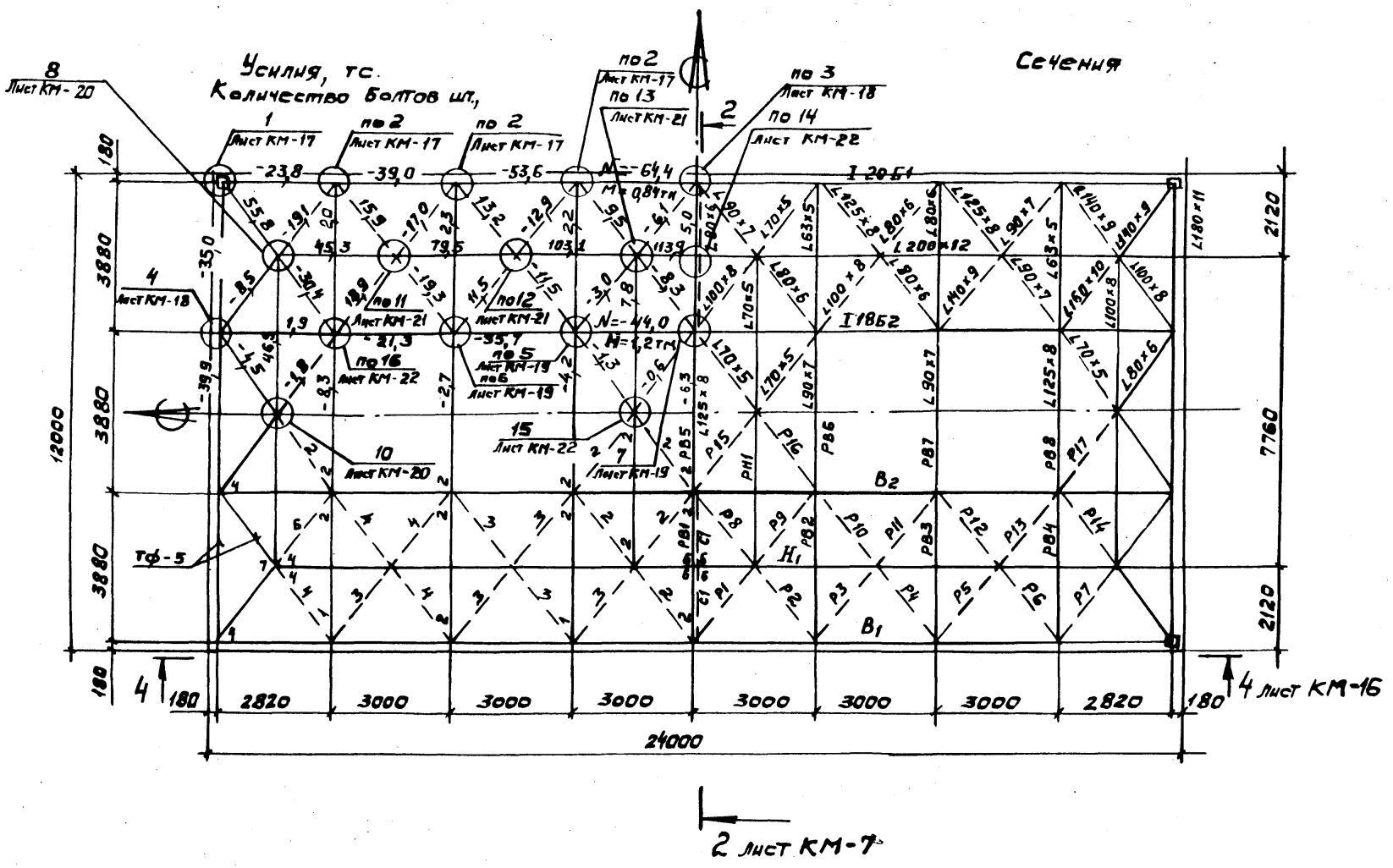
Зав. отд.	Дорожина			774-11КМ		
Н. контр.						
Гл. констр.	Алпатов		Схема блока покрытия СПМ 18-630К	Стадия	Лист	Листов
Вед. кон.	Сергеева			Р	1	
Пров.	Сергеева			ЦНИИпроектмонтажспецпроект		
Исполн.	Глазова					



Зав.отд.	Фарахина		774-12КМ	
Н.контр.				
Гл.конст.	Алпатов		Схема блока покрытия СПМ 24-360К	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Вед.кон.	Сергеева			
Провер.	Сергеева			ЦНИИпроектлетконструкция
Исполн.	Глазова			

Инв. № подл. 1420/34 | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Ст. н. сот. Ларионов | Ст. инж. Безруков

Копировал Вырыпнова Формат А3



Зав. отд.	Дорохина		
Н. контр.			
Гл. конст.	Алпатов		
Вед. кон.	Сергеева		
Пров.	Сергеева		
Исполн.	Глазова		

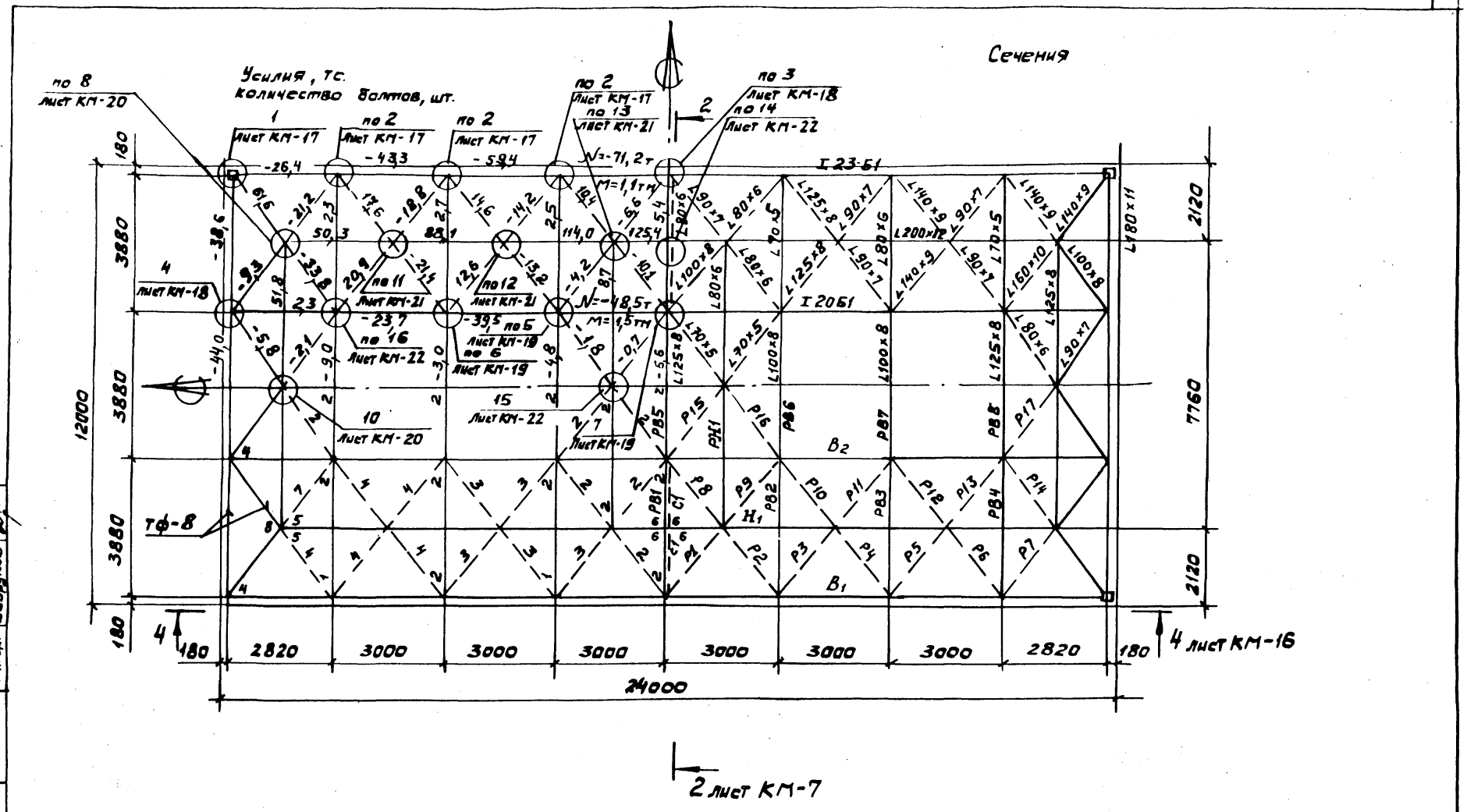
774-13КМ

Схема блока покрытия СПМ 24-450К

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

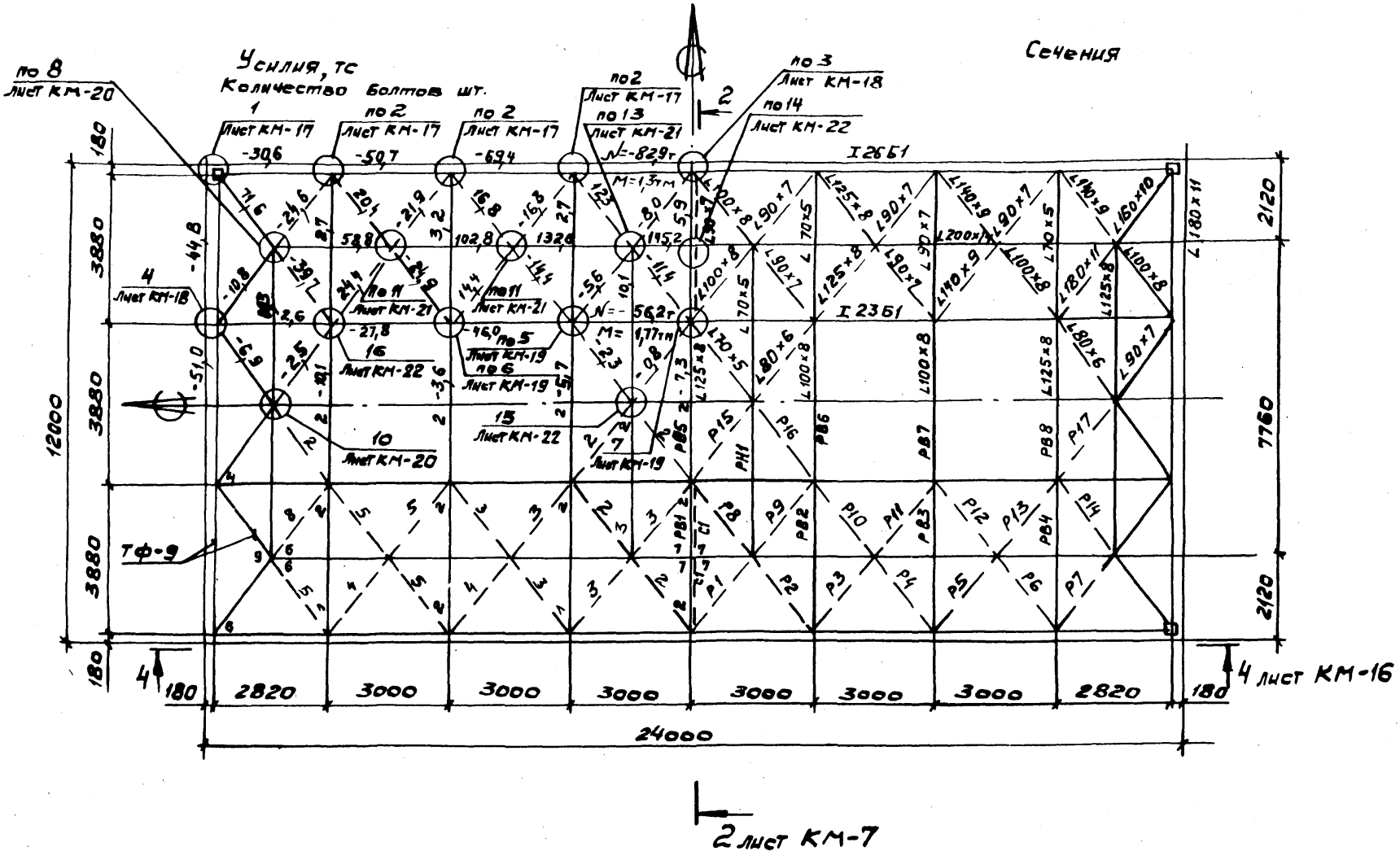
ЦНИИпроектлегконструкция

Лист № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Зав. отд.	Гр. конст.
1420/35	16.11.77		Ст. н. сот.	Ларионов
			Ст. инж.	Безруков



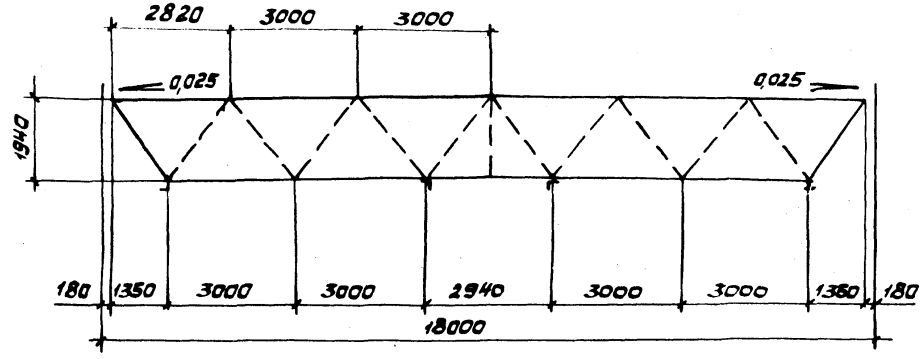
Зав. отд.	Форохина		774-14КМ	
Н. контр.				
Гл. конст.	Алпатов		Схема блока покрытия СПМ 24-510К	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Вед. кон.	Сергеева			
Пров.	Сергеева			
Испол.	Глазова			ЦНИИпроектпетконструкция

Зав. отд. Трофимов
Ст. н. сот. Ларионов
Ст. инж. Безруков
Взам. инв. №
Инв. № подл. 1420/36
Подп. и дата 16.IV.84

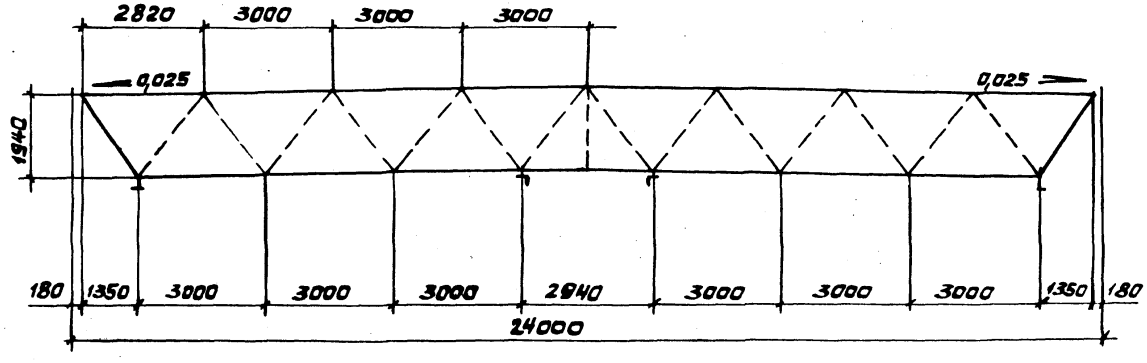


					774-15КМ	
Зав. отд.	Дорохина					
Н. контр.						
Гл. конст.	Алпатов		Схема блока покрытия СПМ 24-610К	Стадия	Лист	Листов
Вед. инж.	Сергеева			Р	1	
Пров.	Сергеева			ЦНИИпромзданий		
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				
1940/3х						

3-3



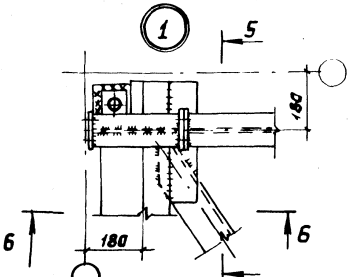
4-4

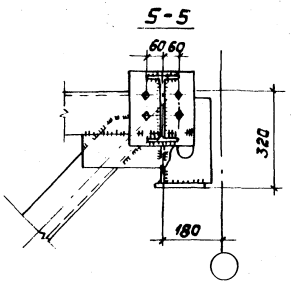


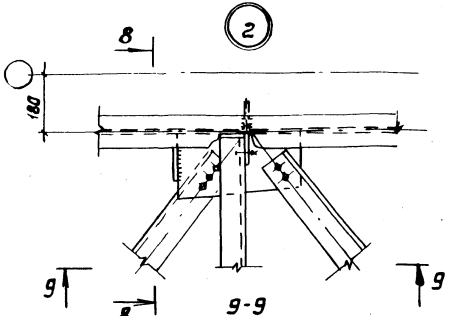
Зав. отд.	Дорожкина		774-16КМ
Н. контр.			
Гл. констр.	Алпатов		Разрезы 3-3, 4-4
Вед. инж.	Сергеева		
Провер.	Сергеева		
Исполн.	Глазова		

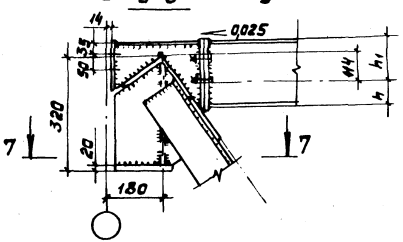
Стадия	Лист	Листов
Р	1	

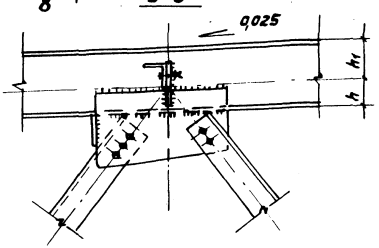
ЦНИИпроектстальконструкция

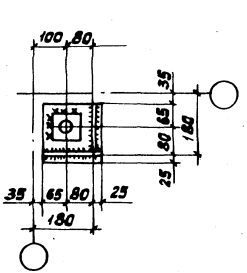


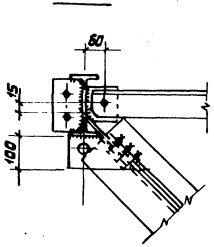






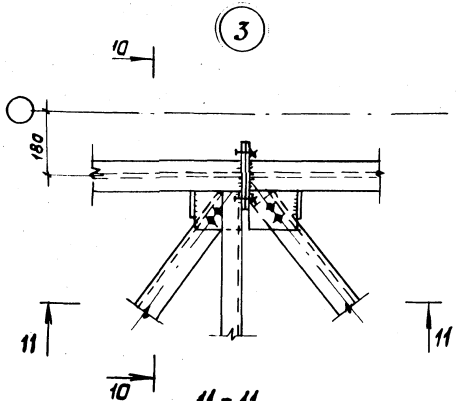


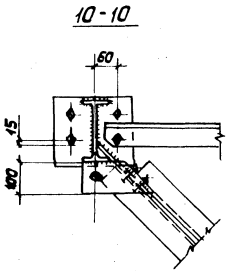


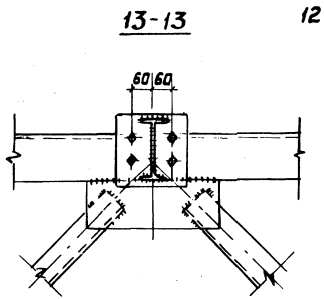


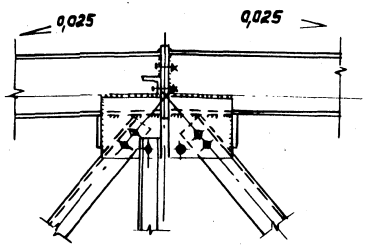
Зав.отд.	Дорохина		774-17 КМ	
Н.контр.	Нуркова			
Гл.конс.	Алпатов		Узлы 1, 2	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Вед.инж.	Сергеев			ЦНИИпроектлегконструкция
Провер.	Сергеева			
Исполн.	Глазова			

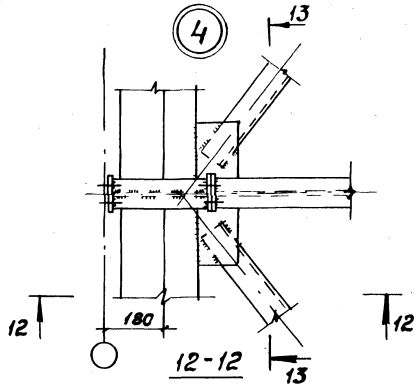
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

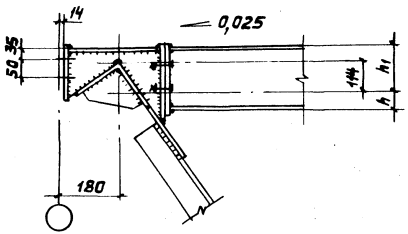












Зав. отд.	Дорохина		774-18КМ
Н. контр.	Чиркова		
Гл. констр.	Алтынов		Узлы 3,4
Вед. конст.	Сергеева		
Провер.	Сергеева		
Исполн.	Глазова		

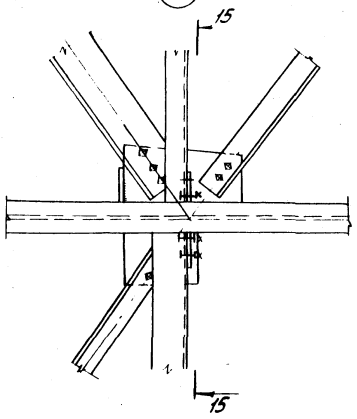
Стадия	Лист	Листов
Р	1	

ЦНИИпроектстальконструкция

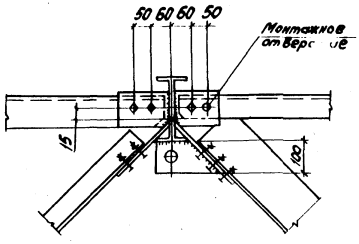
Копировал Выгрянова

формат А3

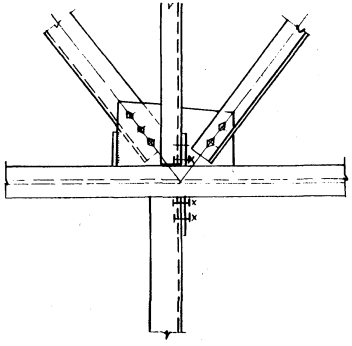
5



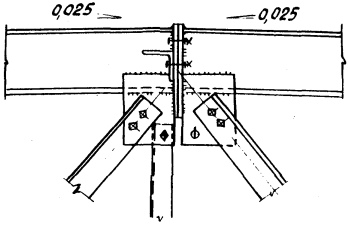
15 – 15



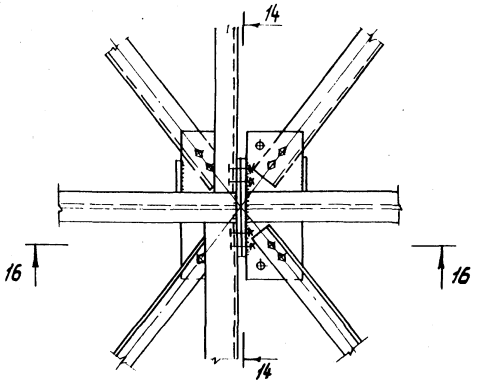
6



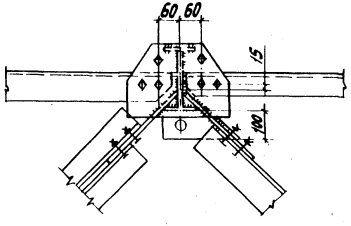
16 – 16



7



14 – 14



Зав. отд.	Дорохина	
Н. контр.	Чиркова	
Гл. констр.	Алпатов	
Вед. констр.	Сергеева	
Проверил	Сергеева	
Исполнил	Глазова	

774-19КМ

Узлы 5...7

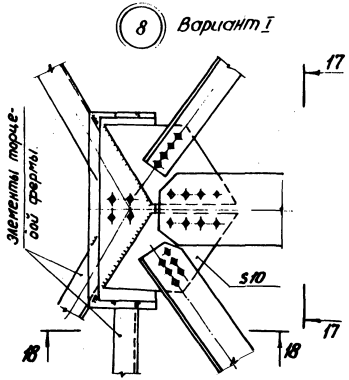
Стадия	Лист	Листов
Р	1	

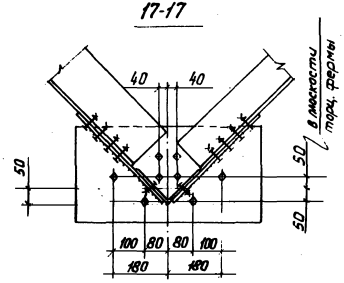
ЦНИИпроектлегконструкция

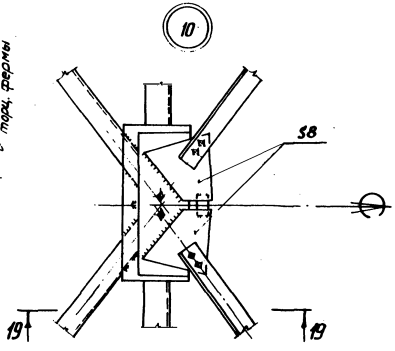
Копировал Морозова

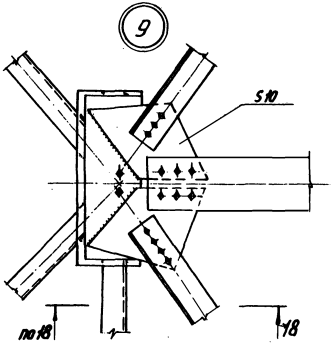
Формат А3

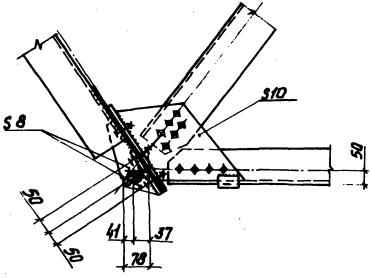
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

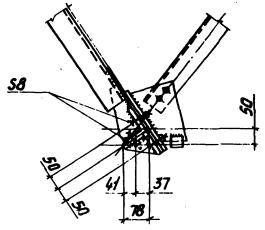












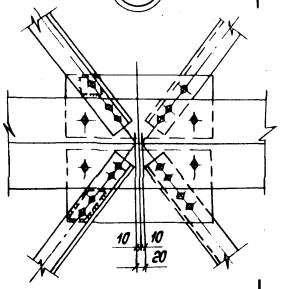
Зав. отд.	Аврашина		774-20КМ		
Н. контр.	Чуркова				
Гл. констр.	Аллатов		Узлы 8...10	Стадия	Лист	Листов
Нач. сект.	Сергеева			Р	1	
Проверил	Сергеева			ЦНИИпромзтяжконструкция		
Исполнил	Гласова					

Копировал Маркова

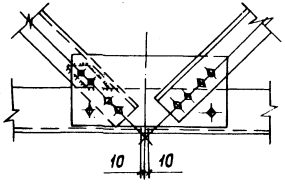
Формат А3

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

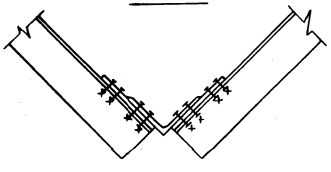
11 Вариант I



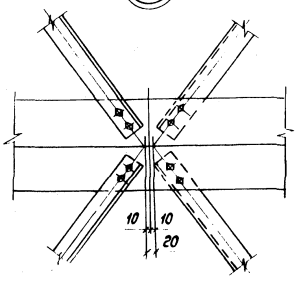
21-21



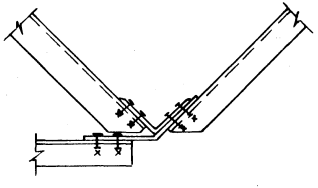
20-20



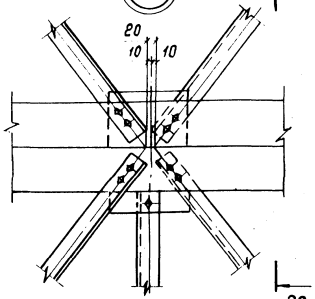
12



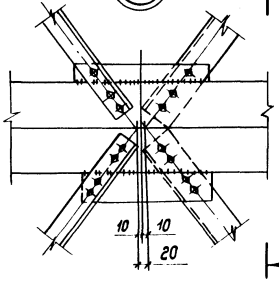
22-22



13



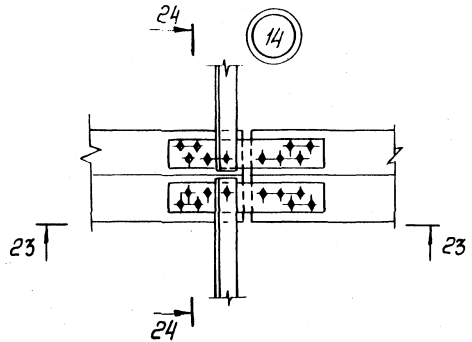
11 Вариант II



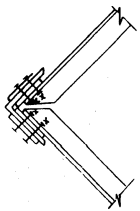
Зав. отд.	Дорохина		774-21КМ		
Н. контр.					
Гл. констр.	Алпатов		Узлы 11...13	Стадия Р	Лист 1	Листов
Нач. конст.	Сергеева					
Проверил	Сергеева			ЦНИИпроектлегконструкция	
Исполнил	Глазова				

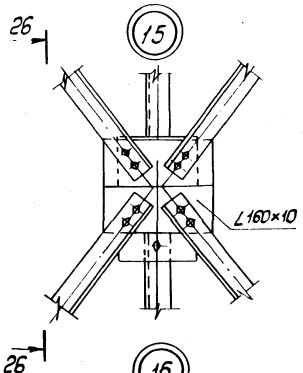
Копировал Тарасова

Формат А3

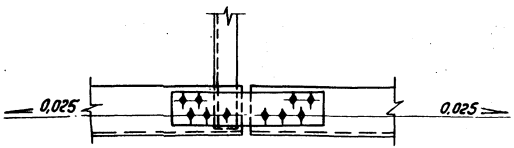


24-24

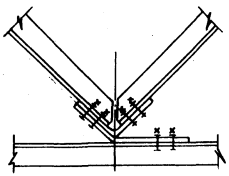


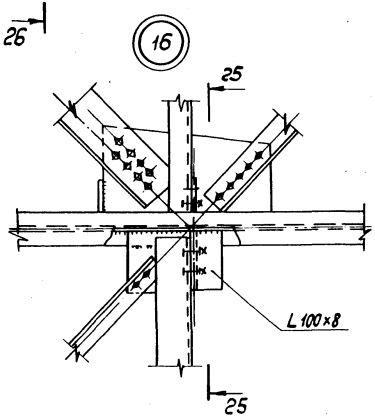


23-23

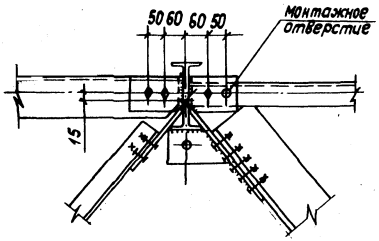


26-26





25-25

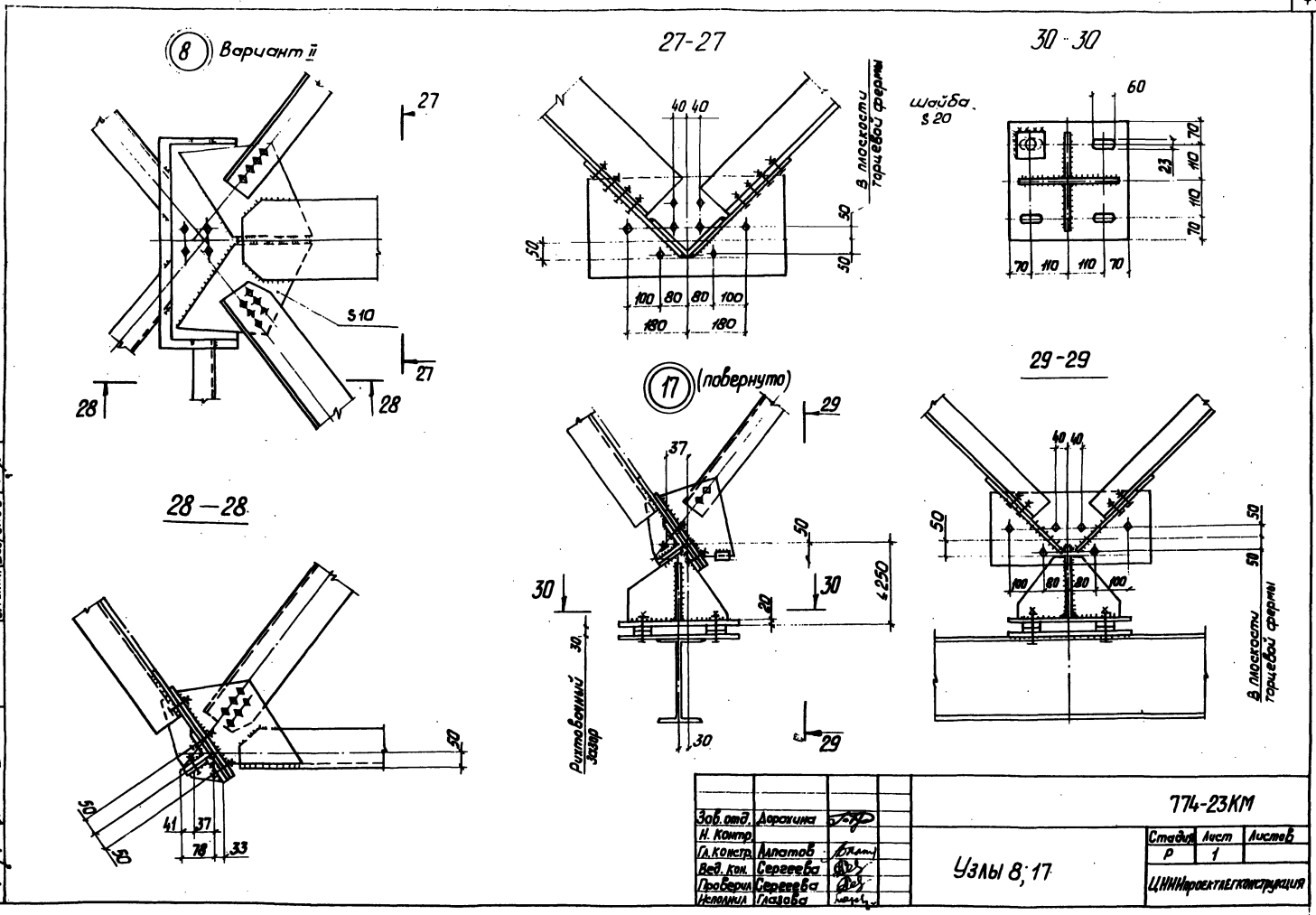


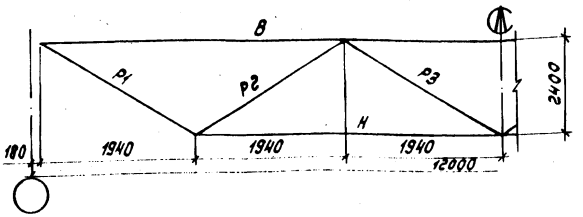
Зав. отд.	Дорокина		774-22КМ		
Н. контр.					
Гл. конст.	Алпатов		Узлы 14... 16	Стадия	Лист	Листов
Нач. кон.	Сергеева			Р	1	
Проверил	Сергеева			ЦНИИпроектлегконструкция		
Исполнил	Газова					

Копировал Тарасова

Формат А3

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


8 Вариант II
27
27
28
28
S10
27-27
40 40
50
50
50
100 80 80 100
180 180
В плоскости торцевой фермы
30-30
Шайба S20
60
70
110
110
70
23
70 110 110 70
17 (повернуто)
29
37
50
30
30
20
≤250
30
Рихтовочный зазор
30
29
29-29
40 40
50
50
50
100 80 80 100
В плоскости торцевой фермы
28—28
50
50
50
41 37
78 33
774-23КМ
Зав. отд. Дорохина
Н. Контр.
Гл. Констр. Алпатов
Вед. кон. Сергеева
Проверил Сергеева
Исполнил Глазова
Узлы 8; 17
Стадия Р
Лист 1
Листов
ЦНИИпроектлегконструкция
Инв. № подл. 1420/45
Подпись и дата
Взам. инв. №
Ст. н. сот. Дорионов
Ст. инж. Безруков



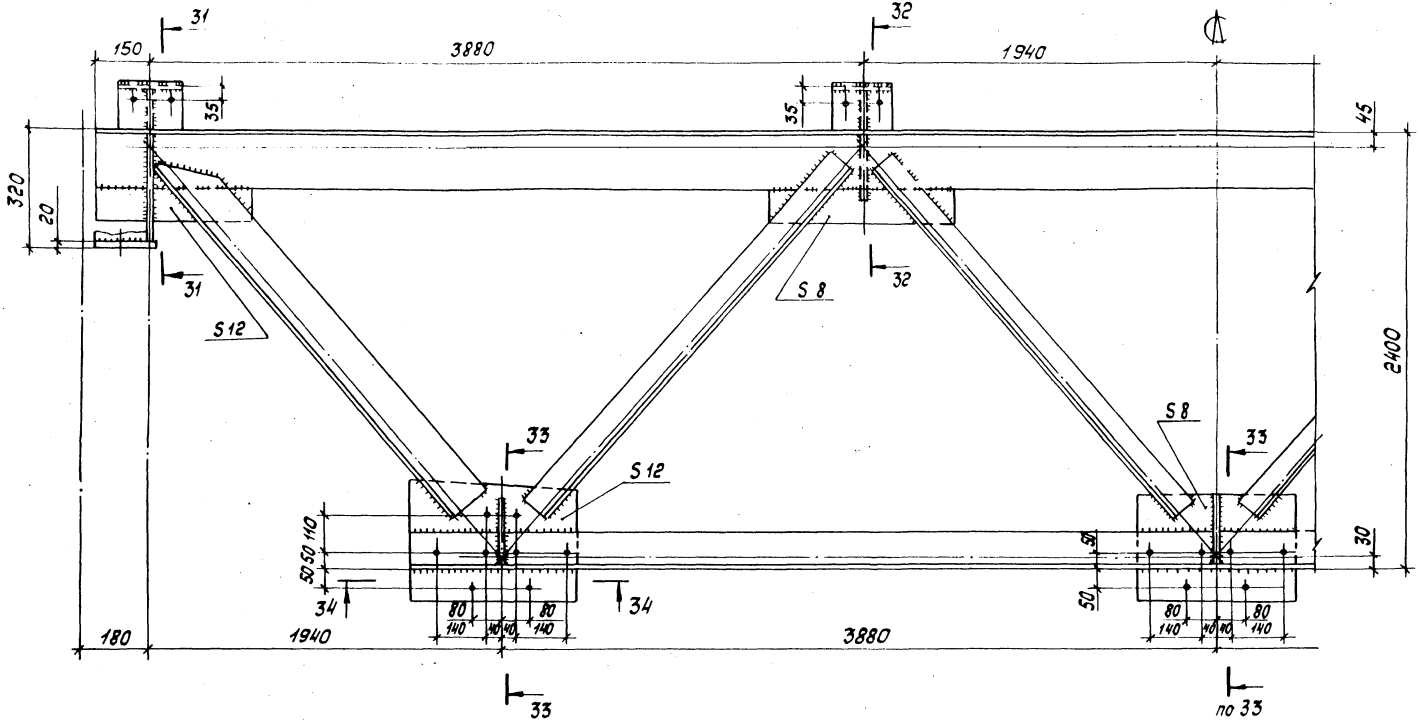
Элемент фермы	Обозначение стержня	ТФ-1		ТФ-2		ТФ-3		ТФ-4		ТФ-5		ТФ-6		ТФ-7		ТФ-8		ТФ-9	
		Сечение	Несущая способность (тс)	Сечение	Несущая способность (тс)	Сечение	Несущая способность (тс)	Сечение	Несущая способность (тс)	Сечение	Несущая способность (тс)	Сечение	Несущая способность (тс)	Сечение	Несущая способность (тс)	Сечение	Несущая способность (тс)	Сечение	Несущая способность (тс)
Верхний пояс	В	L 160×10	-40,9	L 160×10	-40,9	L 160×10	-40,9	L 180×11	-60,3	L 180×11	-60,3	L 180×11	-60,3	L 180×11	-60,3	L 180×11	-60,3	L 180×11	-60,3
Нижний пояс	Н	L 90×7	28,0	L 100×8	48,2	L 100×8	48,2	L 100×8	48,2	L 100×8	48,2	L 100×8	48,2	L 125×8	60,8	L 125×8	60,8	L 125×8	60,8
Раскос	Р1	L 100×8	38,0	L 100×8	38,0	L 125×8	48,0	L 125×8	48,0	L 140×9	60,2	L 140×9	60,2	L 140×9	60,2	L 140×9	60,2	L 160×10	74,2
Раскос	Р2	L 90×7	-8,0	L 80×6	-5,1	L 90×7	-8,0	L 100×8	-11,9	L 100×8	-11,9	L 100×8	-11,9	L 90×7	-8,0	L 100×8	-11,9	L 100×8	-11,9
Раскос	Р3	L 80×6	-5,1	L 80×6	-5,1	L 80×6	-5,1	L 80×6	-5,1	L 80×6	-5,1	L 90×7	-8,0	L 80×6	-5,1	L 90×7	-8,0	L 90×7	-8,0
Масса фермы, кг		627,1		635,6		666,3		749,0		770,7		783,1		783,6		810,1		839,6	

Нач.отд.	Дорохина		774-24 КМ			
Н.контр.			Номенклатура торцевых ферм. Схема усилий, сечения.	Стадия	Лист	Листов
Гл.конст.	Алпатов			Р	1	
Вед.кон.	Сергеева			ЦНИИпроектлегконструкци		
Ст.инж.	Яковлева					

Копировал Тарасова

Формат А3

Инв.№ подл. 1420/46 | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Зав.отд. Трофимов | Ст.н.сотр. Ларионов | Ст.инж. Безруков

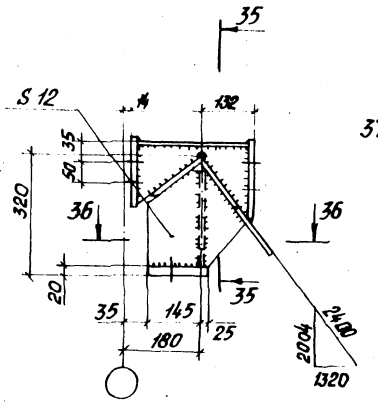


Зав. отд	Дорохина		774-25КМ
Н. контр	Чиркова		
Гл. конст	Аллатов		Торцевая ферма
Вед. инж	Сергеева		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Провер.	Сергеева		ЦНИИпроектстальконструкция
Исполнил	Глазова		

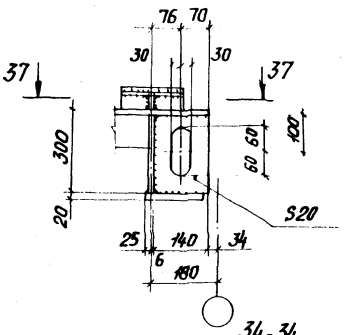
Копировал Тарасова

Формат А3

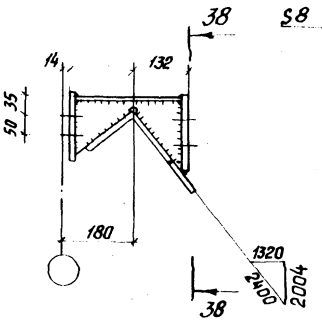
31-31



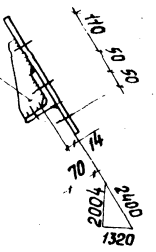
35-35



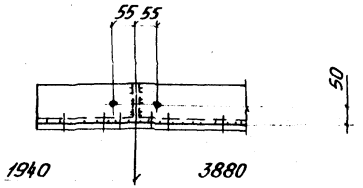
32-32



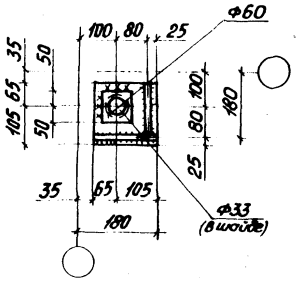
33-33



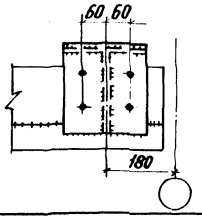
34-34



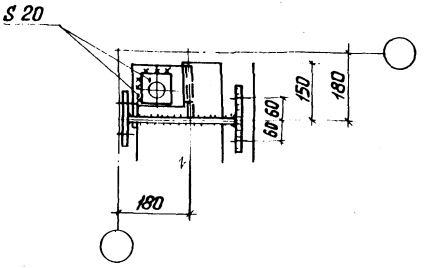
36-36



38-38



37-37



Раскосы условно не показаны

Вид профиля, ГОСТ	Марка металла, ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	Массо металло по маркам, кг											
			СПМ24-360	СПМ24-450	СПМ24-540	СПМ24-630	СПМ18-300К	СПМ18-410К	СПМ18-520К	СПМ18-630К	СПМ24-360К	СПМ24-450К	СПМ24-510К	СПМ24-610К
Широкополочные двутавры. ГОСТ 26020-83	14Г2-6 ГОСТ 19281-73	I 26 Б1				1330,6								1330,6
		I 23 Б1			1224,0	1224,0							1224,0	1224,0
		I 20 Б1		1061,8	1060,9							1062,0	1060,9	
		I 18 Б1	729,6						544,6	544,6	729,6			
		I 18 Б2	890,4	890,4						665,6	890,4	890,4		
		I 16 Б1						448,5	448,5					
		I 14 Б1					740,8	370,5						
		Итого:	1620,0	1952,2	2284,9	2554,6	740,8	819,0	993,1	1210,2	1620,0	1952,4	2284,9	2554,6
Сталь прокатная угловая равнополочная ГОСТ 8509-72	14Г2-6 ГОСТ 19281-73	L 200×14				1792,0								1792,0
		L 200×12			1549,2							1549,2	1549,2	
		L 180×11		1276,8	722,2	1065,9			722,2	722,2	1276,8	722,2	722,2	1065,9
		L 160×10	1619,0	864,2	306,4	276,2	585,0	585,0		1014,0	585,0	279,2	280,4	276,2
		L 140×9	215,6		658,2	665,6			796,5	217,4	215,6	661,2	885,6	665,6
		L 125×8	538,9	711,1	617,9	797,1	175,6	988,0	652,2	659,2	833,2	545,6	798,7	797,1
		L 100×8	481,2	631,3	475,4	610,2	742,4	680,9	573,5	475,6	535,6	622,6	467,1	752,6
	ВСт3пс6 ГОСТ 380-71	L 90×7	375,9	711,8	560,9	558,8	606,3	143,0	301,8	712,0	940,9	491,6	674,4	896,8
		L 80×6	770,8	514,5	628,0	515,9	371,6	547,7	343,8	87,6	427,4	514,5	544,0	171,2
		L 70×5	370,9	306,5	473,5	368,5	308,6	373,2	372,5	516,0	242,9	390,5	348,9	368,5
		L 63×5	281,7	224,4			360,4	187,0	187,0		224,4	149,6		
		Итого:	4654,0	5240,6	5991,7	6650,2	3149,9	3504,8	3949,5	4404,0	5281,8	5926,2	6270,5	6785,9

Зав.отд.	Дорохина	
Н.контр.		
Гл.ко	Алпатов	
Вед.к.	Сергеева	
Провер.	Сергеева	
Исполн.	Глазова	

774-26КМ

Спецификация металла на блоки СПМ24-360.... СПМ24-610К.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИпроектлегконструкция

Инв.№ подл. 1420/43 | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Зав.отд. Дорохина | Ст.н.сотр. Ларионов | Ст.инж. Безруков

Копировал: Тарасова

Формат А3

Вид профиля, ГОСТ	Марка металла, ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	Масса металла по маркам, кг											
			СПМ24 -360	СПМ24 -450	СПМ24 -540	СПМ24 -630	СПМ18 -300К	СПМ18 -410К	СПМ18 -520К	СПМ18 -630К	СПМ24 -360К	СПМ24 -450К	СПМ24 -510К	СПМ24 -610К
Сталь листовая горячекатаная ГОСТ 19903-74	ВСт3тс5 ГОСТ 380-71	S 20	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8
		S 12	149,3	181,3	189,3	189,3	125,3	149,3	149,3	157,3	149,3	181,3	189,3	189,3
		S 10	167,5	200,9	330,2	348,8	157,2	144,0	157,0	168,8	167,5	200,9	330,8	348,8
		S 8	242,4	327,2	310,7	324,7	204,9	238,9	232,5	317,9	242,4	327,2	310,7	372,7
Итого:			602,0	752,2	873,0	905,6	530,2	575,0	581,6	686,8	602,0	752,2	873,6	953,6
Всего масса металла:			6876,0	7945,0	9149,6	10110,4	4420,9	4898,8	5524,2	6301,0	7503,8	8630,8	9429,0	10294,1
Масса наплавленного металла, кг			69	79	91	101	44	49	55	63	75	86	94	103
Масса метизов, кг			105	113	130	142	67	78	86	95	107	124	133	145
Общая масса, кг			7050,0	8137,0	9370,6	10353,4	4531,9	5025,8	5665,2	6459,0	7685,8	8840,8	9656,0	10542,1

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

РАЗДЕЛ II

ЧЕРТЕЖИ КМ БЛОКОВ ПОКРЫТИЯ ТИПА „МОСКВА" ИЗ ПЛОСКОСТНЫХ СВАРНЫХ ФЕРМ

(ВАРИАНТ БЛОКОВ 2)

NN п/п	Марка блока	Расчетн. эквивал. вертик. нагр. кг/м²	Номинальный размер: Пролет, м	Ширина, м	Высота, м	Масса блока, кг	Расход стали, кг/м²	N чертежа
1	СПМф 24-360	360	24	12	1,94	7064,1	24,5	29км
2	СПМф 24-450	450				7787,1	27,0	30км
3	СПМф 24-540	540				8658,7	30,0	31км
4	СПМф 24-630	630				9798,1	34,0	32км
5	СПМф 18-300к	300	18			4811,4	22,3	33км
6	СПМф 18-410к	410				5051,4	23,4	34км
7	СПМф 18-520к	520				5781,4	26,7	35км
8	СПМф 18-630к	630				6573,6	30,4	36км
9	СПМф 24-360к	360	24			7515,6	26,1	37км
10	СПМф 24-450к	450				8430,0	29,3	38км
11	СПМф 24-510к	510				9388,3	32,6	39км
12	СПМф 24-610к	610				10057,8	34,9	40км
13	СПМф24-360-х	360	24	12	1,94	7064,1	24,5	29км
14	СПМф24-450-х	450				7787,1	27,0	30км
15	СПМф24-540-х	540				8658,7	30,0	31км
16	СПМф24-630-х	630				9798,1	34,0	32км
17	СПМф18-300к-х	300	18			4811,4	22,3	33км
18	СПМф18-410к-х	410				5051,4	23,4	34км
19	СПМф18-520к-х	520				5781,4	26,7	35км
20	СПМф18-630к-х	630				6573,6	30,4	36км
21	СПМф 24-360к-х	360	24	12	1,94	7515,6	26,1	37км
22	СПМф 24-450к-х	450				8430,0	29,3	38км
23	СПМф 24-510к-х	510				9388,3	32,6	39км
24	СПМф 24-610к-х	610				10057,8	34,9	40км

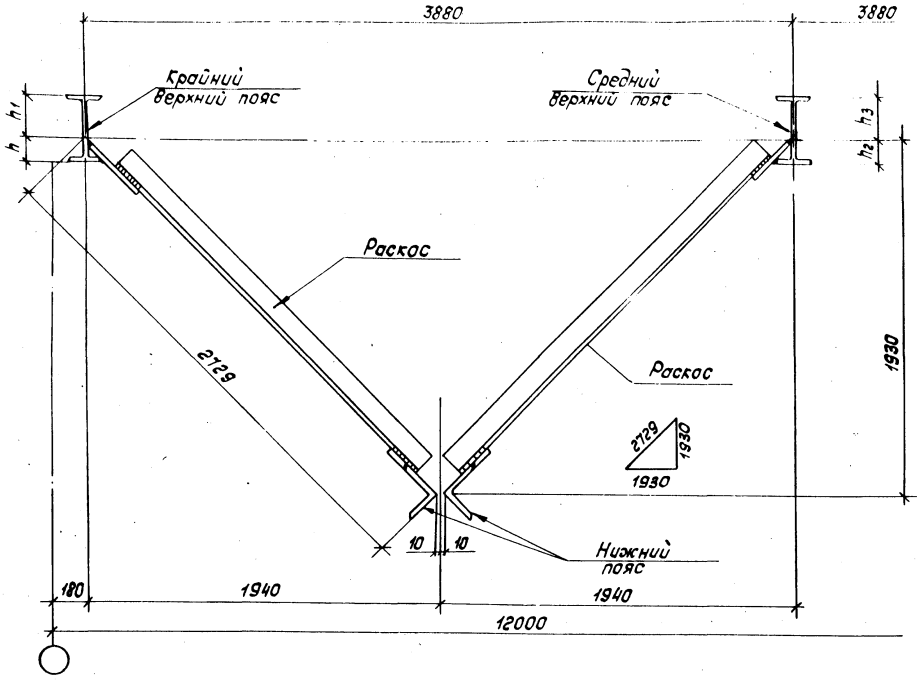
1. Буквы и цифры в марках блоков означают:
   "СП" - структурное покрытие
   "М - тип покрытия (покрытие типа „Москва")
   Ф - вариант исполнения блока покрытия №2 (из сварных ферм)
   24(18) - пролет блока покрытия в м
   360, 450, 540... - расчетная вертикальная нагрузка (эквивалентная) для блоков в кгс/м²
2. Индекс „к" в марках блоков означает, что блоки предназначены для промышленных зданий с подвесными кранами.
3. Индекс „Х" - означает, что блоки предназначены для применения в районах с расчетной температурой от минус 40°С до минус 65°/хладостойкие/
4. Для блоков с индексом „К" расчетная эквивалентная вертикальная нагрузка приведена за вычетом эквивалентной нагрузки от двух подвесных кранов грузоподъемностью 3,2 т.

Нач.отд.	Дорохина		774-27КМ
Н.контр.			
Гл.конст.	Алпатов		Номенклатура блоков покрытия
Рук.гр.	Сергеева		Стадия Р; Лист 1; Листов
Ст.инж.	Бобкова		ЦНИИпроектлегконструкция

Копировал Тарасова

Формат А3

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



Марка блока	h	h_1	h_2	h_3	Сечения верхних поясов	
					крайнего	среднего
СПМф24-360 СПМф24-360-Х	64,7	115,3	63,2	113,8	18Б2	18Б1
СПМф24-450 СПМф24-450-Х	69,7	130,3	64,7	115,3	20Б1	18Б2
СПМф24-540 СПМф24-540-Х	75,2	154,8	69,7	130,3	23Б1	20Б1
СПМф24-630 СПМф24-630-Х	79,7	178,3	75,2	154,8	26Б1	23Б1
СПМф18-300к СПМф18-300к-Х	50,5	86,9	50,5	86,9	14Б1	14Б1
СПМф18-410к СПМф18-410к-Х	55,3	101,7	50,5	86,9	16Б1	14Б1
СПМф18-520к СПМф18-520к-Х	60,4	116,6	55,3	101,7	18Б1	16Б1
СПМф18-630к СПМф18-630к-Х	64,7	115,3	63,2	113,8	18Б2	18Б1
СПМф24-360к СПМф24-360к-Х	64,7	115,3	63,2	113,8	18Б2	18Б1
СПМф24-450к СПМф24-450к-Х	69,7	130,3	64,7	115,3	20Б1	18Б2
СПМф24-510к СПМф24-510к-Х	75,2	154,8	69,7	130,3	23Б1	20Б1
СПМф24-610к СПМф24-610к-Х	79,7	178,3	75,2	154,8	26Б1	23Б1

Нач. отд.	Дорохина	
Н. контр.		
Гл. кон.	Алпатов	
Вед. кон.	Сергеева	
Провер.	Павлов	
Ст. техн	Глазова	

774-28КМ

Унифицированная геометрическая схема блоков покрытия (поперечный разрез)

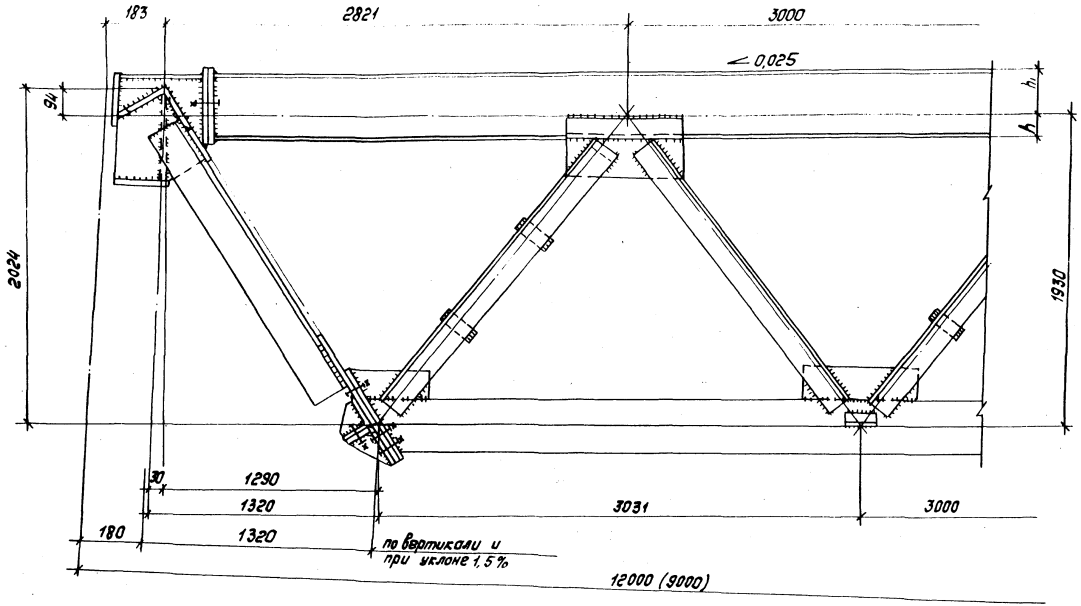
Стадия	Лист	Листов
	1	

ЦНИИпроектлегконструкция

Копировал Тарасова

Формат А3

Ст. инж. Федяков

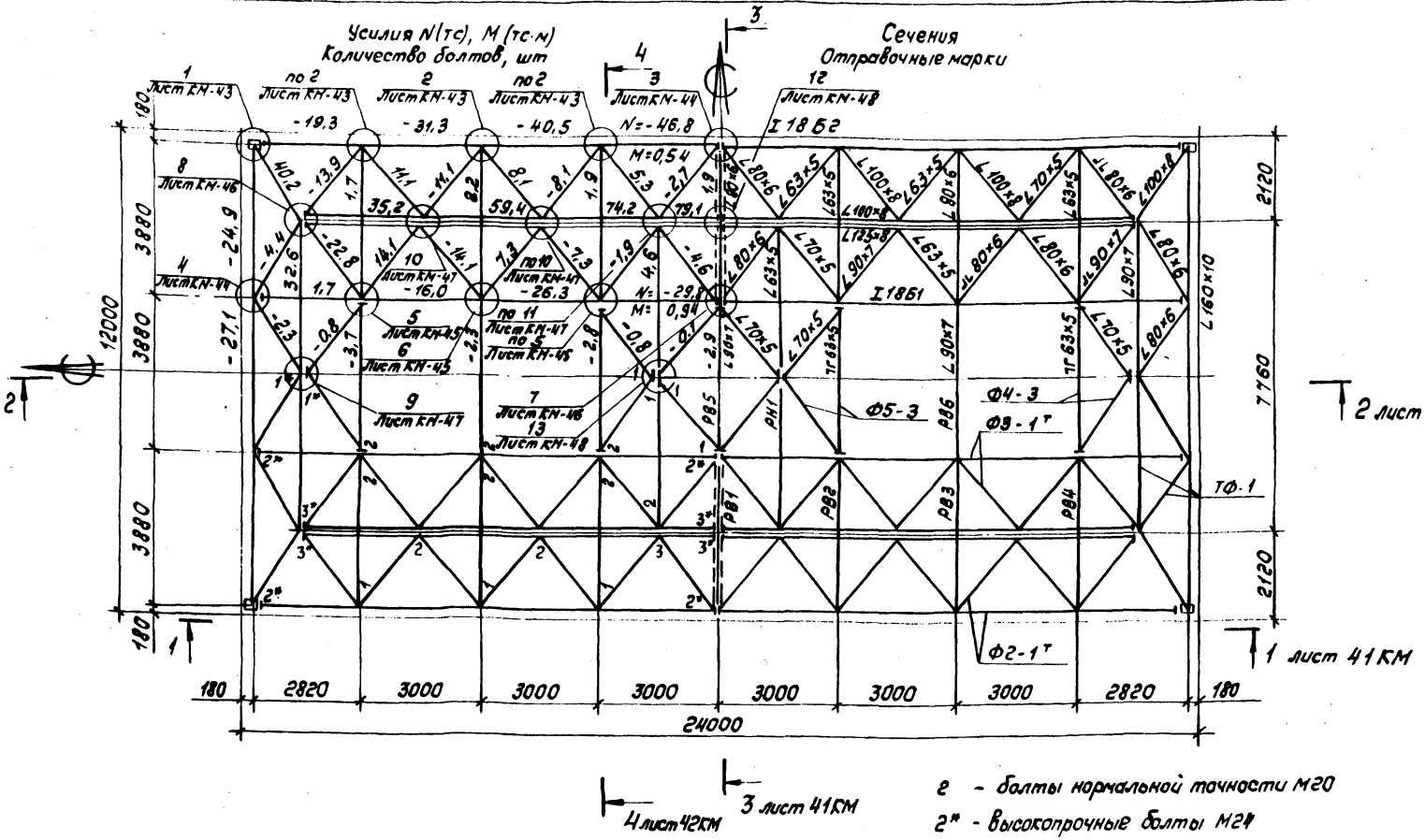


Инв. № подл. 1420/54	Подпись и дата 16.IV.79	Взам. инв. №

774-28 КМ	Лист 2

Копировал Тарасова

Формат А3



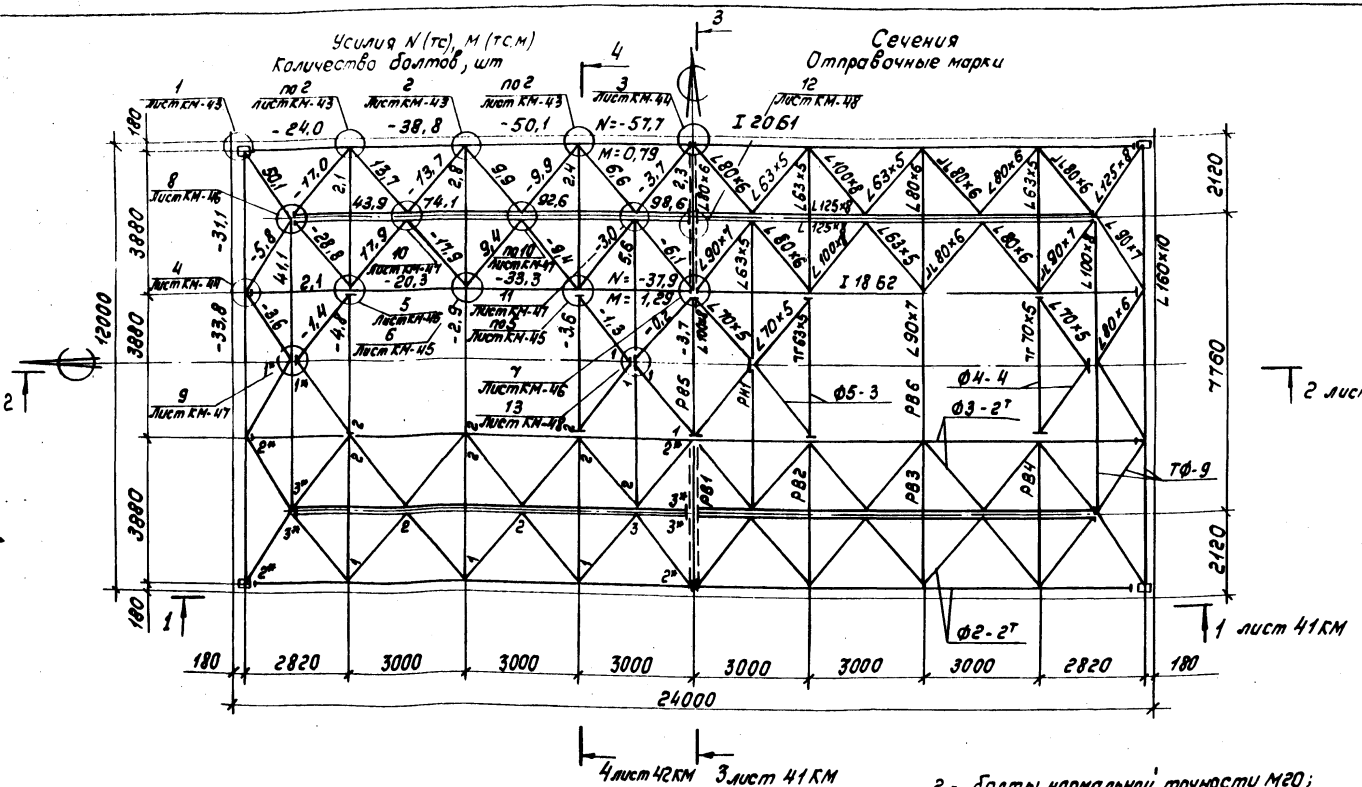
г - болты нормальной точности м20

2* - высокопрочные болты м24

Нач. отд.	Дорохина		774-29КМ		
Н. контр.					
Гл. констр.	Алпатов		Схема блока покрытия СПМ ф 24-360	Стадия	Лист	Листов
Рев. конс.	Сергеева			Р	1	
Проверил	Павлов			ЦНИИпроектлегконструкция		
Ст. техн.	Глазова					

Копировал Тарасова

Формат А3



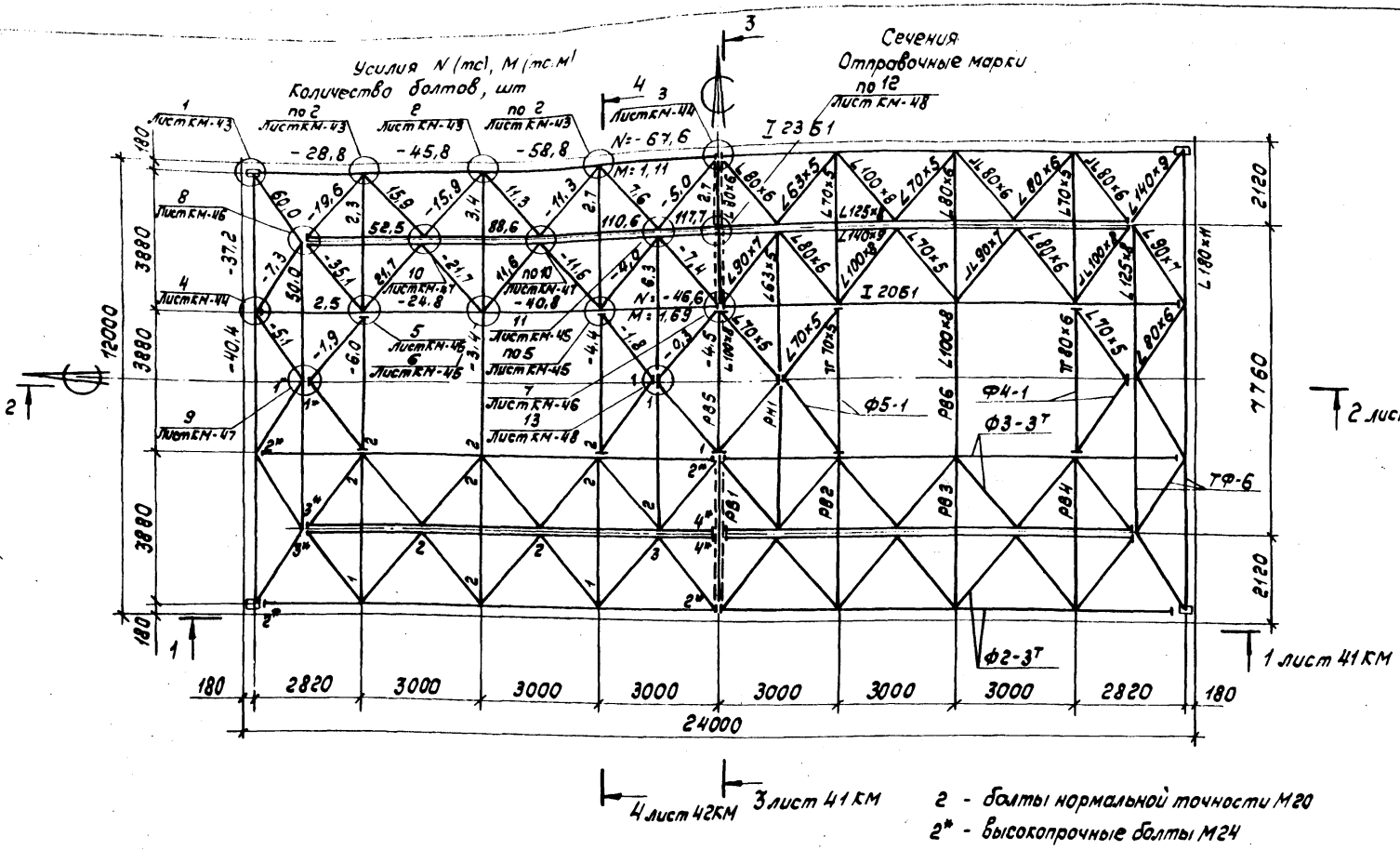
2 - болты нормальной точности м20;

2* - высокопрочные болты м24

				774-30 КМ	
Нач.отд.	Дорохина				
Н. контр.				Схема блока покрытия СПМф 24-450	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Гл.конст.	Алпатов				ЦНИИпроектлегконструкция
Рук.гр.	Сергеева				
Провер.	Павлов				
Ст.техн.	Глазова				

Копировал Тарасова

Формат А3



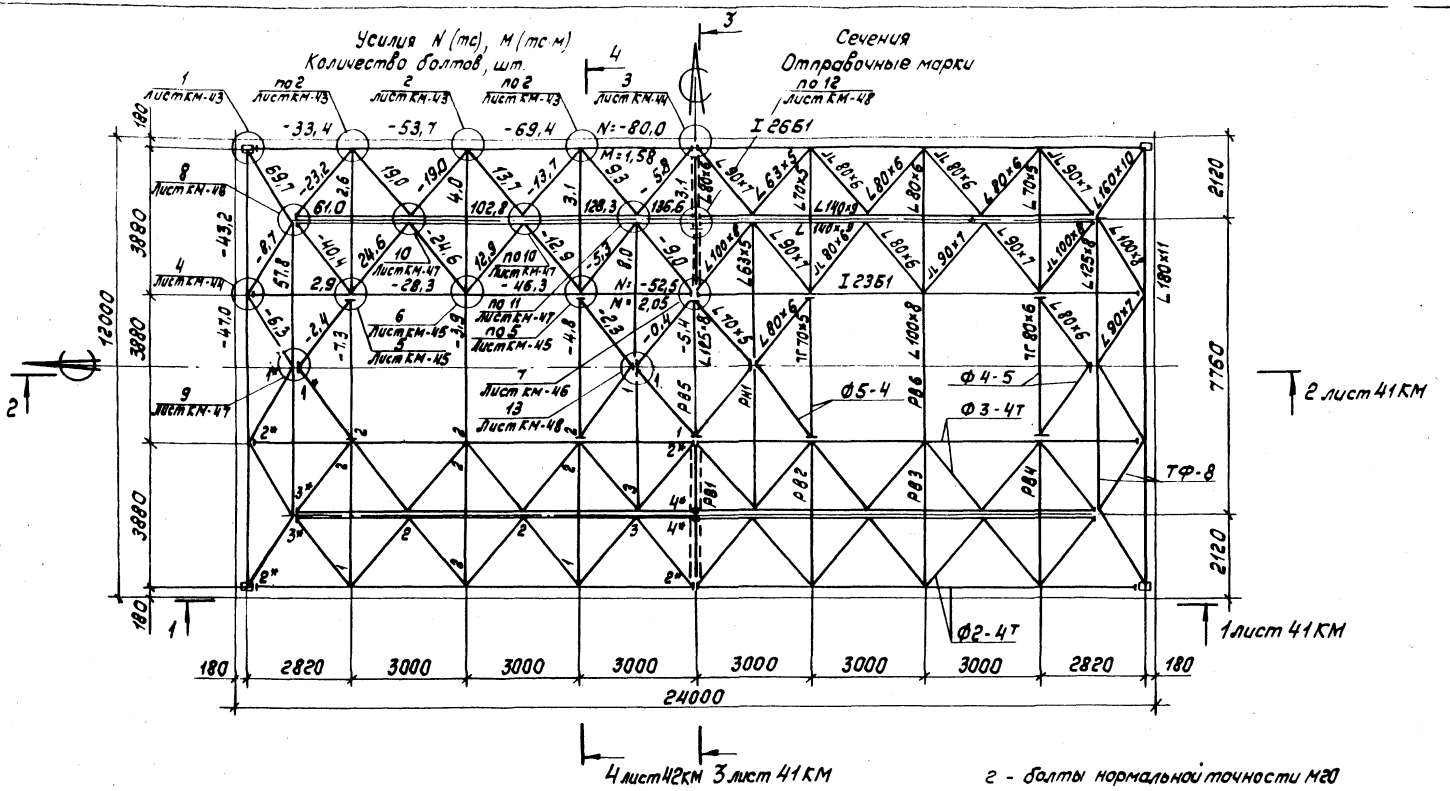
2 - болты нормальной точности М20

2* - высокопрочные болты М24

Нач.отд.	Дорохина			774-31 КМ			
Н.контр.							
Гл.конст.	Алпатов			Схема блока покрытия СПМ ф24-540	Стадия	Лист	Листов
Вед.кон.	Сергеева				Р	1	
Проверил	Павлов				ЦНИИпроектлеекконструкция		
Ст.техн.	Глазова						

Копировал Тарасова

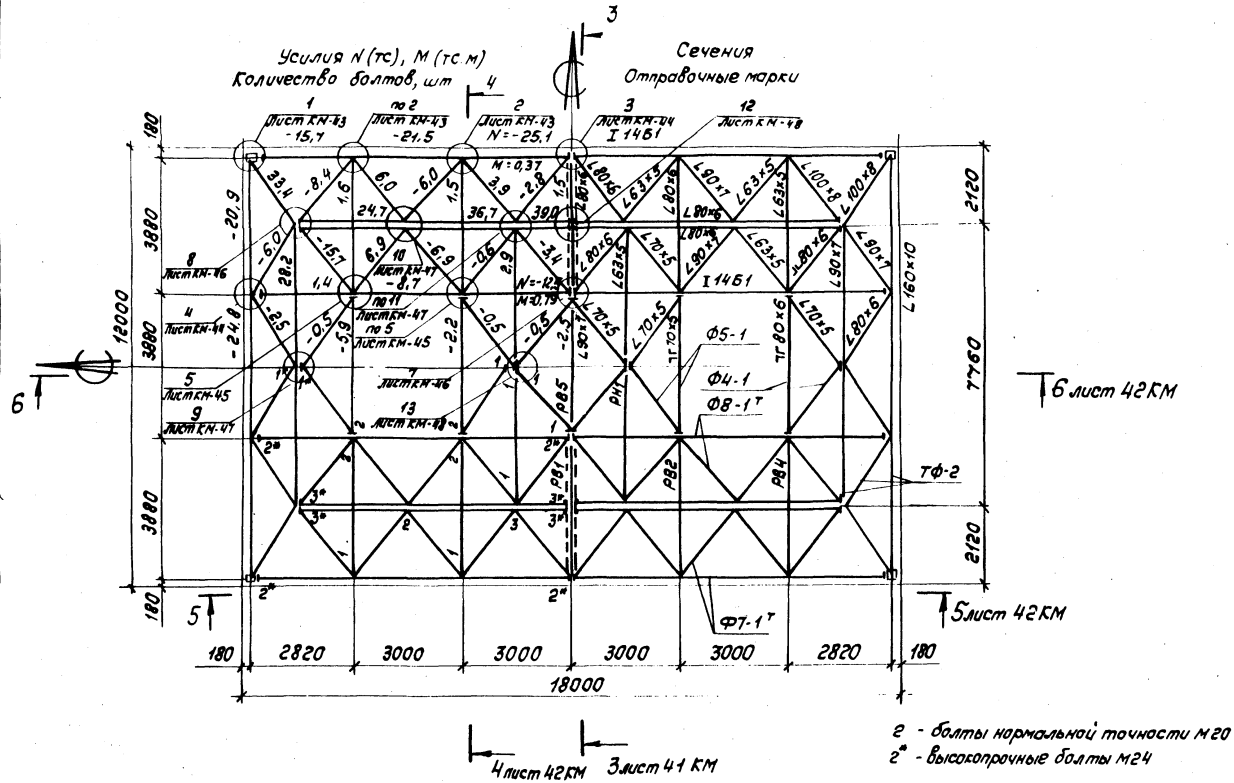
Формат А3



г - болты нормальной точности м20
г* - высокопрочные болты м24

Нач.отд	Дорохина		774-32 КМ		
Н.контр.					
Гл.конст.	Алпатов		Схема блока покрытия СПМ ф24-630	Стадия	Лист	Листов
Вед.кон.	Сергеева			Р	1	
Провер.	Павлов			ЦНИИпроектлегконструкция	
Ст.тех.	Глазова				

Копировал Тарасова Формат А3

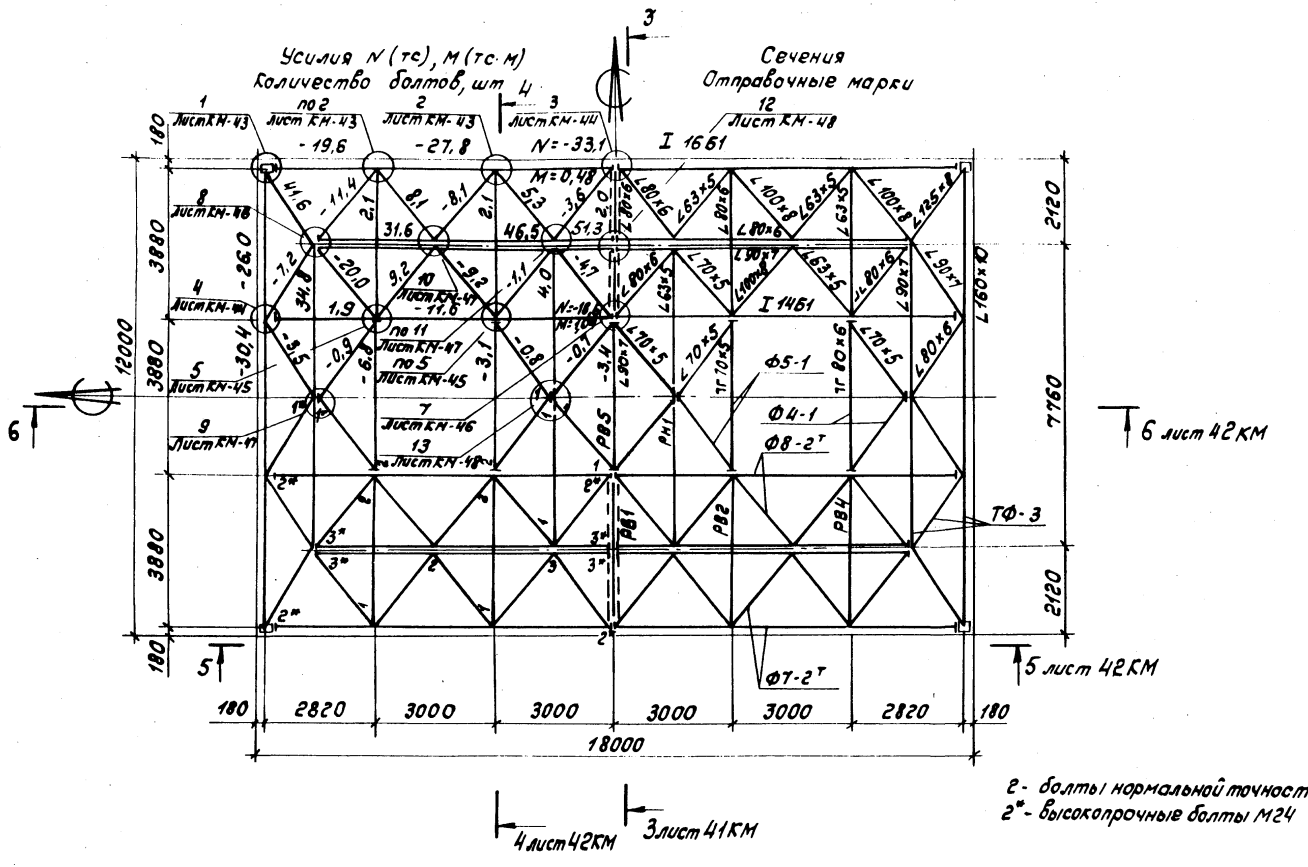


Нач. отд.	Дорохина			774-33КМ			
Н. контр.							
Гл. конст.	Алпатов			Схема блока покрытия СПМ ф 18 - 300к	Стадия	Лист	Листов
Вед. кон.	Сергеева				Р	1	
Провер.	Павлов				ЦНИИпроектлегконструкция		
Ст. техн.	Глазова						

Копировал Тарасова

Формат А3

Инв. № подл. 1420/53 | Подпись и дата | Взам. инв. № | Зав. отд. Ст. н. сотр. Ст. инж. Дашимов Ларионов Безруков

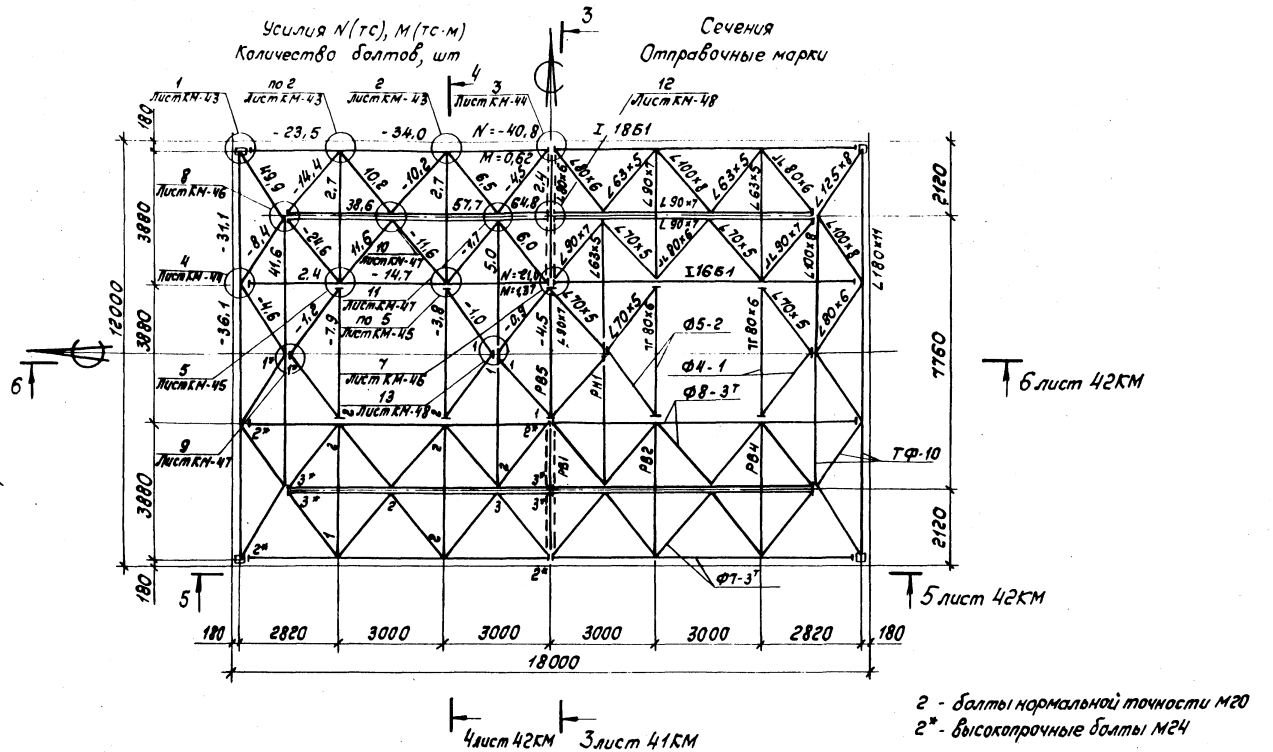


г - болты нормальной точности М20
г* - высокопрочные болты М24

Нач.отд.	Дорохина		774-34КМ		
Н.контр.					
Гл.конст.	Ялпатов		Схема блока покрытия СПМ ф 18-410к	Стадия	Лист	Листов
Вед.кон.	Сергеева			Р	1	
Проверил	Павлов			ЦНИИпроектлегконструкция		
Ст.техн.	Глазова					

Копировал Тарасова

Формат А3

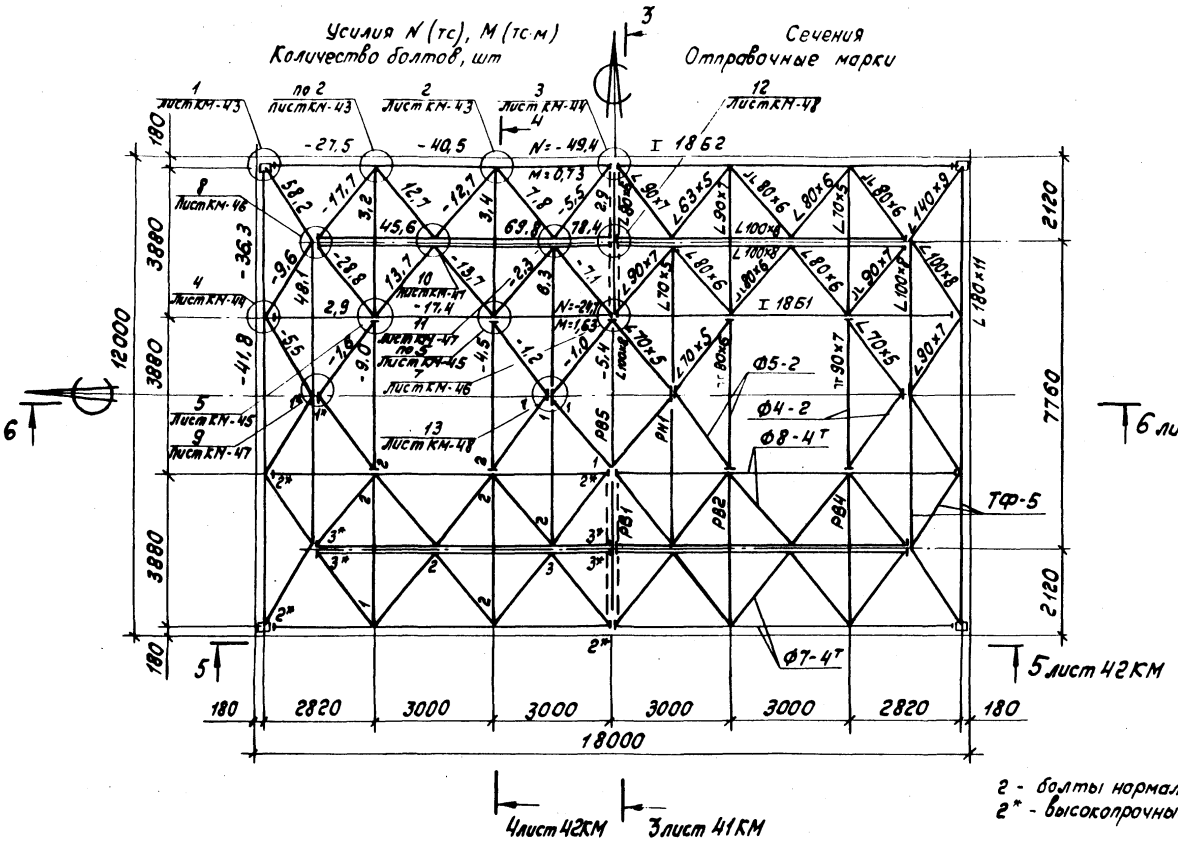


2 - болты нормальной точности м20
2* - высокопрочные болты м24

				774-35КМ	
Нач.отд.	Дорохина				
Н.контр.				Схема блока покрытия СПМф 18-520к	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Гл.конст.	Алатов				
Вед.кон.	Сергеева				
Проверил	Павлов				ЦНИИпроектлегконструкция
Ст.техн.	Глазова				

Копировал Тарасова

Формат А3



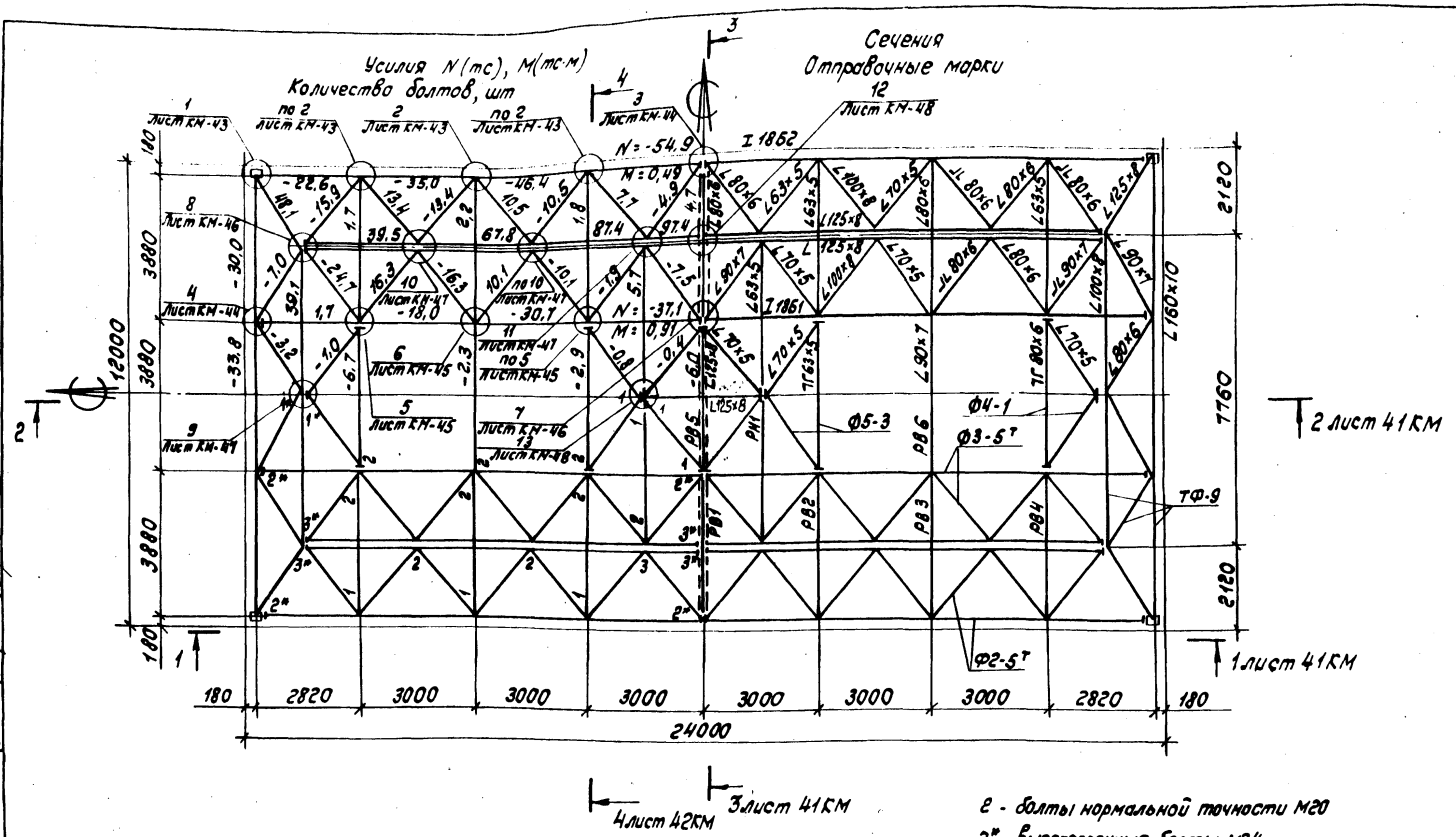
г - болты нормальной точности м20
г* - высокопрочные болты м24.

Нач.отд.	Дорохина			774-36КМ	
Н.контр.					
Гл.конст.	Аллатов			Схема блока покрытия СПМф 18-630к	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Вед.инж.	Сергеева				ЦНИИпроектлегконструкция
Проверил	Павлов				
Ст.техн.	Глазова				

Копировал Тарасова

Формат А3

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



2 - болты нормальной точности М20

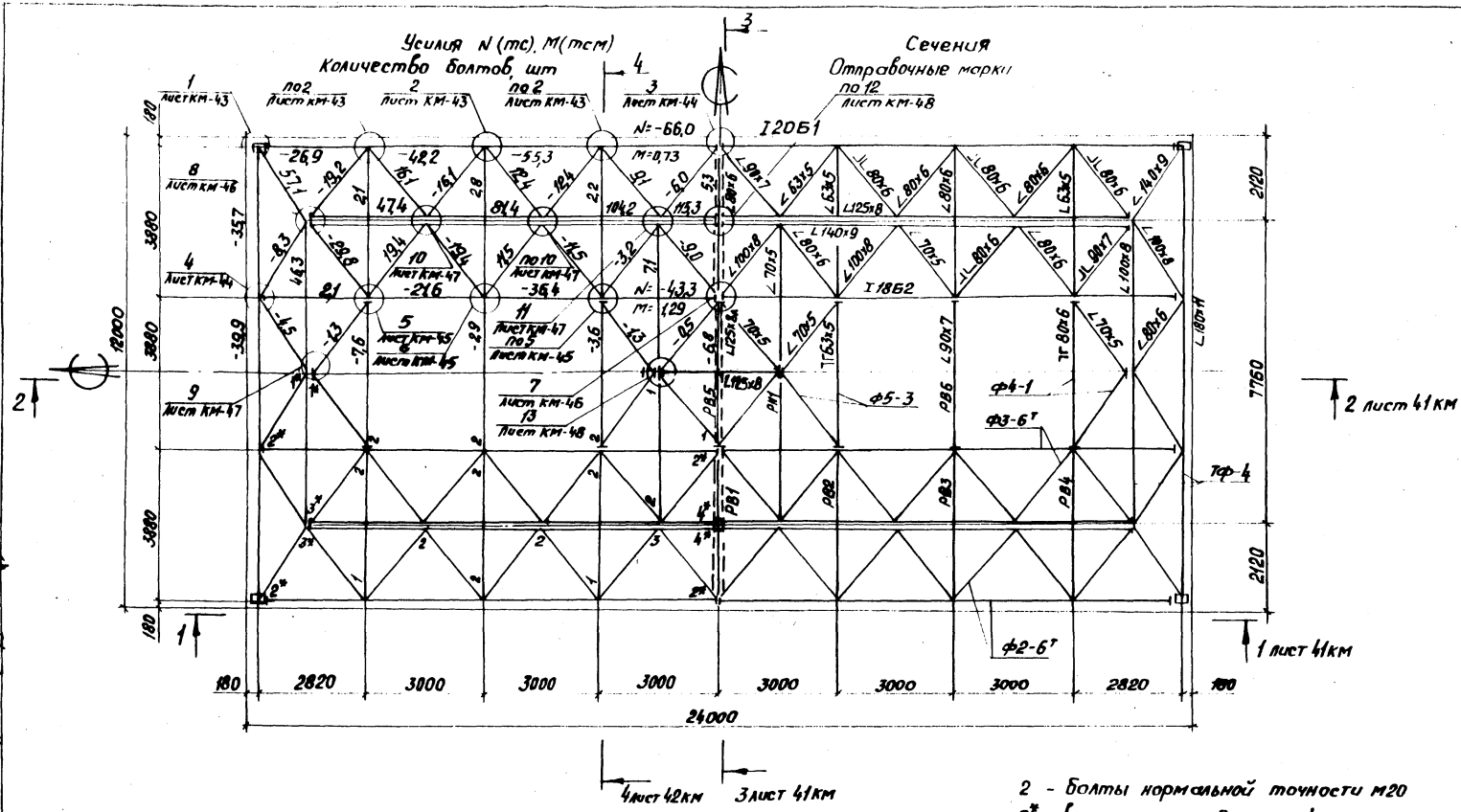
2* - высокопрочные болты М24

Нач. отд.	Дорохина		774-37 КМ		
Н. контр.			Схема блока покрытия СПМ ф 24-360к	Стадия	Лист	Листов
Гл. констр.	Аппатов			Р	1	
Вед. кон.	Сергеева			ЦНИИпроектлегконструкция		
Проверил	Павлов					
Ст. техн.	Глазова					

Копировал Тарасова

Формат А3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Зав. отд.	Трофимов
1420/66	16/II/68		Ст. н. сотр.	Ларионов
			Ст. инж.	Безруков



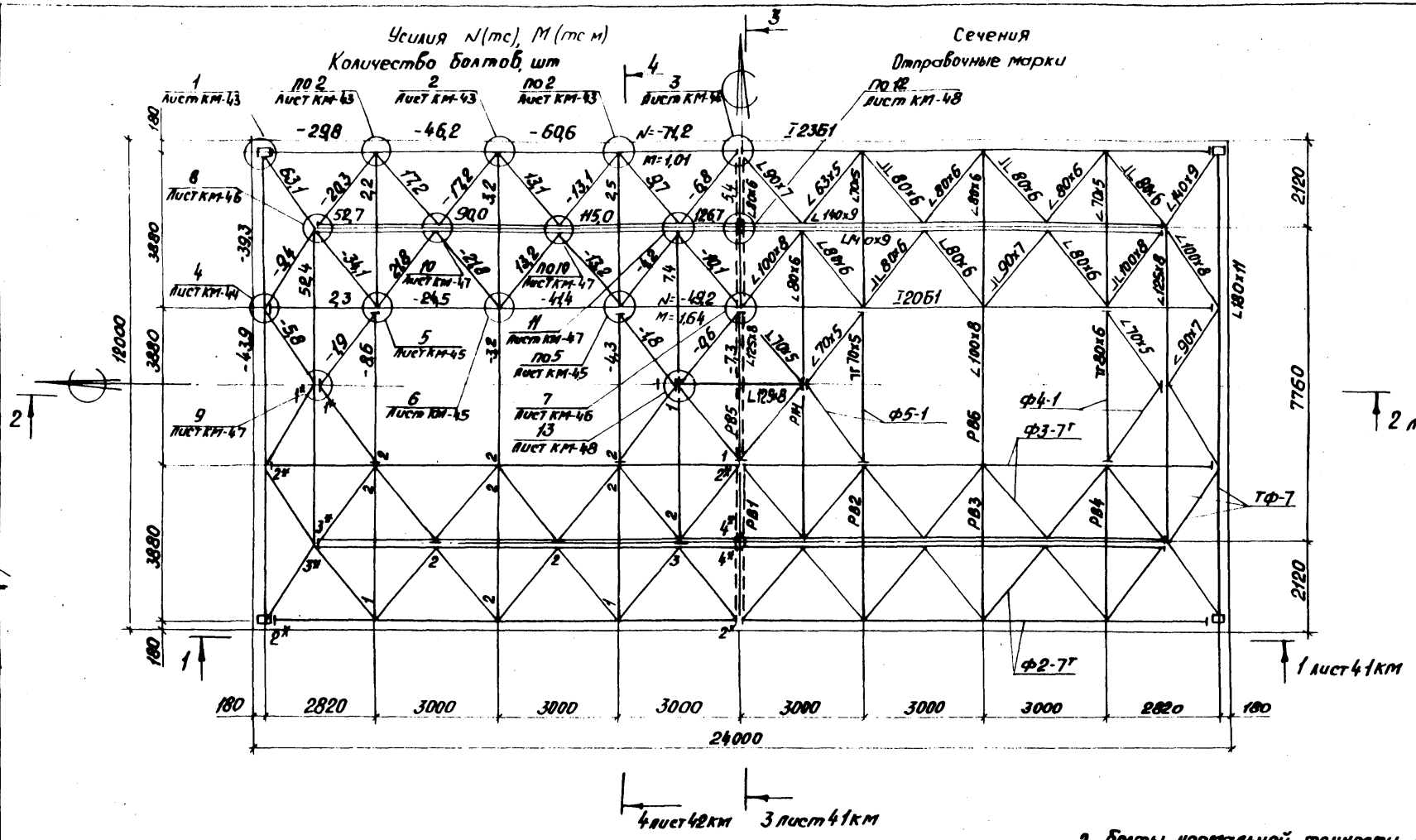
2 - болты нормальной точности м20

2* - высокопрочные болты м24

Нач. отд.	Дорохина		774-38КМ	
Н. контр.				
Гл. констр.	Алпатов		Схема блока покрытия СПТФ 24-450к	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Зав. отд.	Сергеева			ЦНИИпроектлегконструкция
Проверил	Павлов			
Ст. техн.	Глазова			

Копировал: Морозова

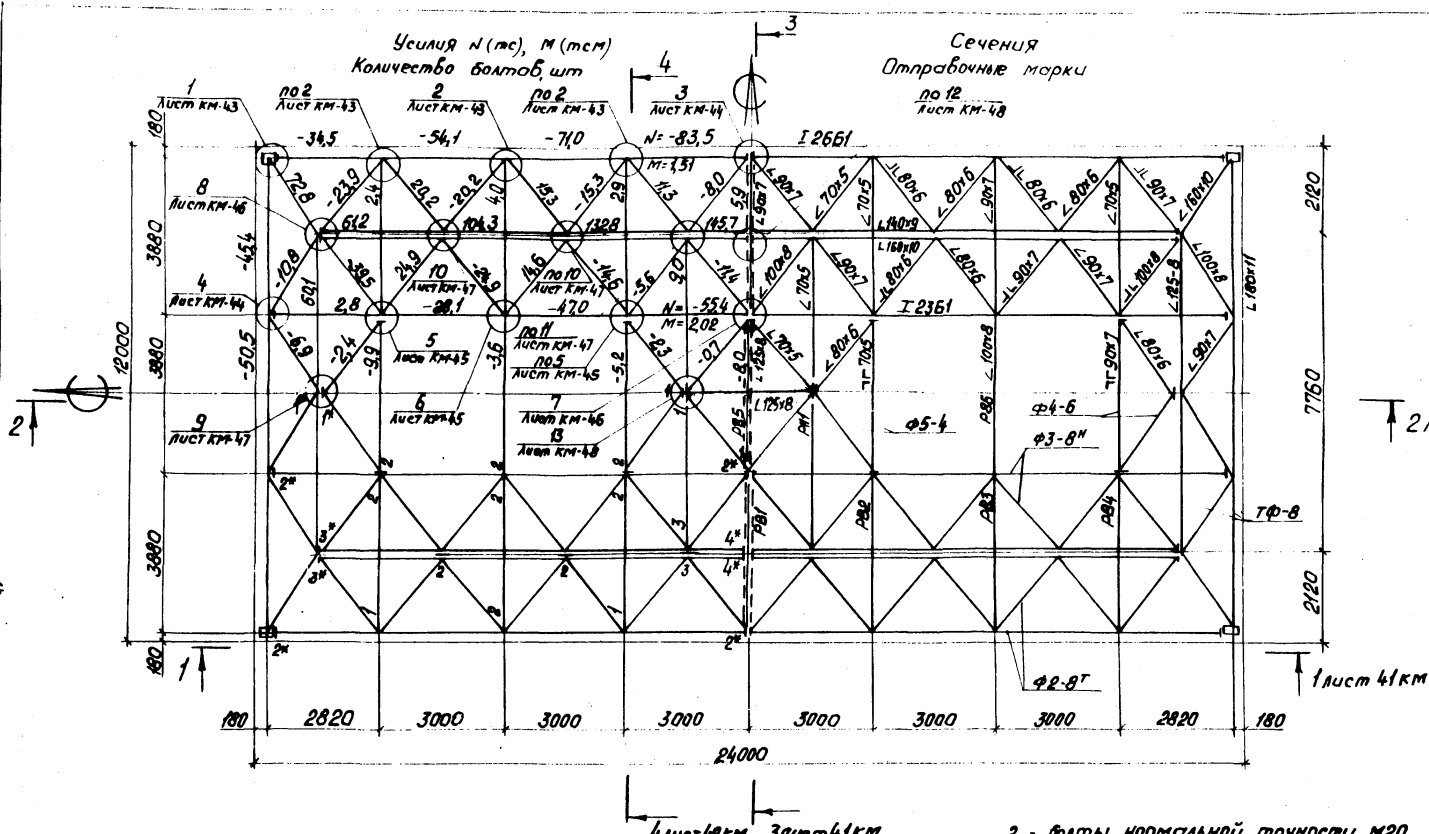
Формат А3



2- болты нормальной точности м20
2*-высокопрочные болты м24.

Нач. отд.	Дорохина		774-39КМ	
Н. Контр.				
Гл. констр.	Ананов		Схема блока покрытия СПМ ф24-510к	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Вед. инж.	Сергеева			ЦНИИпроектлегконструкция
Проверил	Павлов			
Ст. техн.	Глазова			

Копировал: Морозова Формат А3

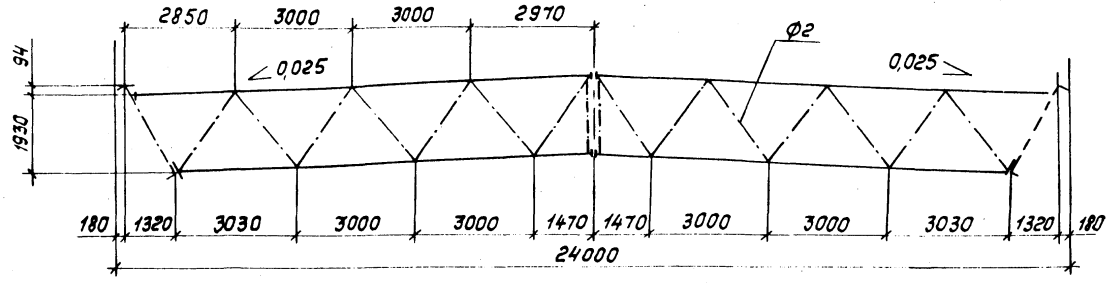


2. - болты нормальной точности М20

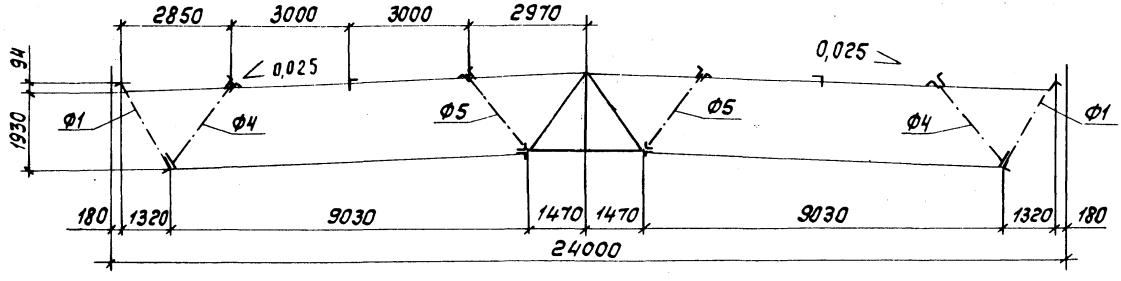
2* - высокопрочные болты М24

Нач. отд.	Дорохина			774-40КМ			
Н. контр.							
Гл. констр.	Алпатов			Схема блока покрытия СПМф24-610к	Стадия	Лист	Листов
Вед. констр.	Сергеева				Р	1	
Проверил	Сергеева				ЦНИИПроектлегконструкция		
Ст. техн.	Глазова						

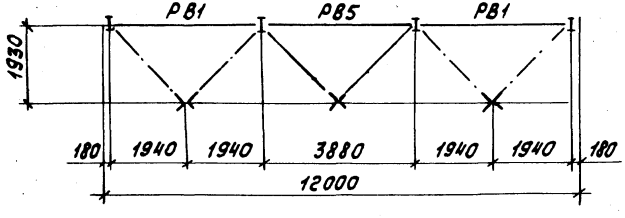
1-1



2-2



3-3

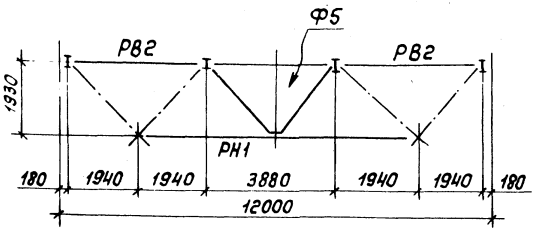


Нач. отд.	Дорохина			774-41КМ	
Н. контр.					
Гл. кон.	Алпатов			Стадия: Р	Лист: 1	Листов:
Вед. кон.	Сергеева				
Проверил	Павлов			Разрезы 1-1 3-3	ЦНИИпроектлегконструкция
Ст. техн.	Елизова				

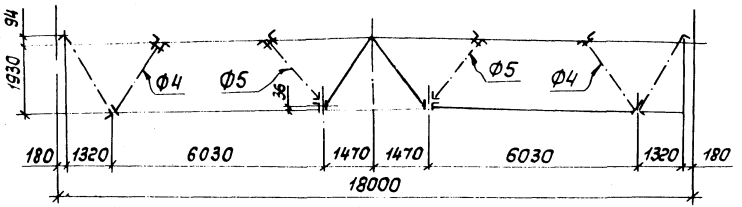
Копировал Тарасова

Формат А3

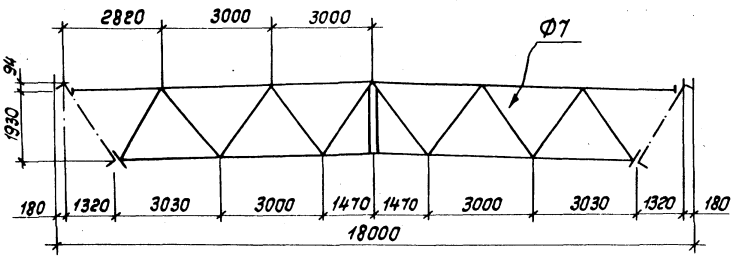
4 - 4



6 - 6



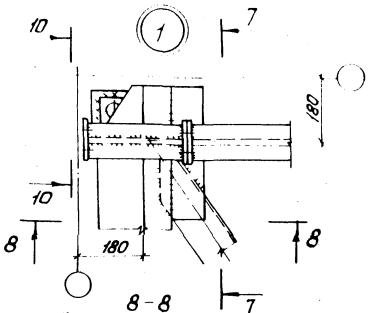
5 - 5

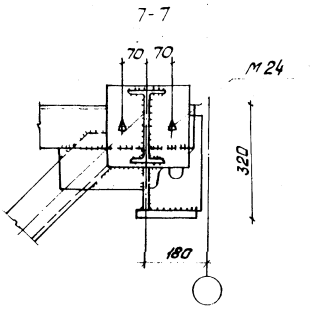


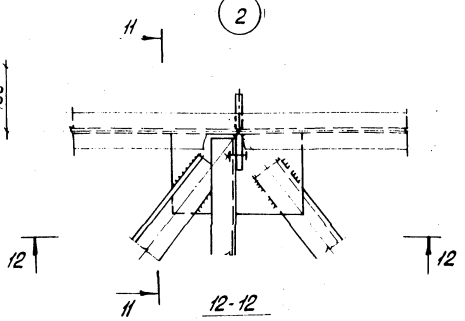
Нач.отд.	Дорохина		774-42КМ
Н.контр.			
Гл.кон.	Алпатов		Разрезы 4-4... 6-6
Вед.кон.	Сергеева		Стадия Р; Лист 1; Листов
Проверил	Павлов		ЦНИИпроектлегконструкция
Ст.техн.	Глазова		

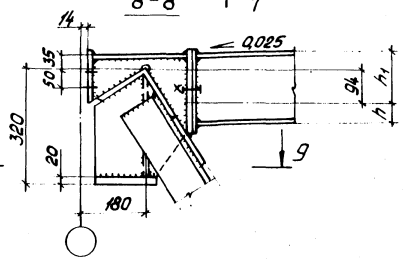
Копировал Тарасова

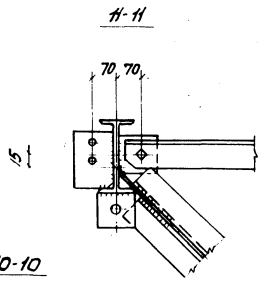
Формат А3

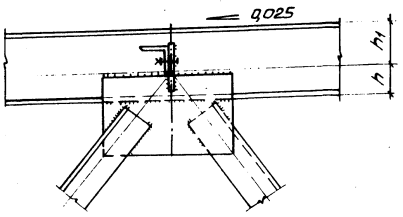


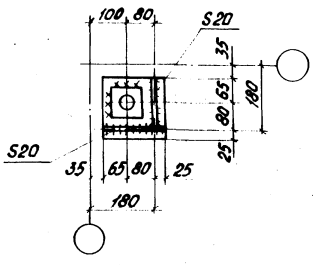


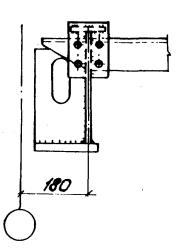








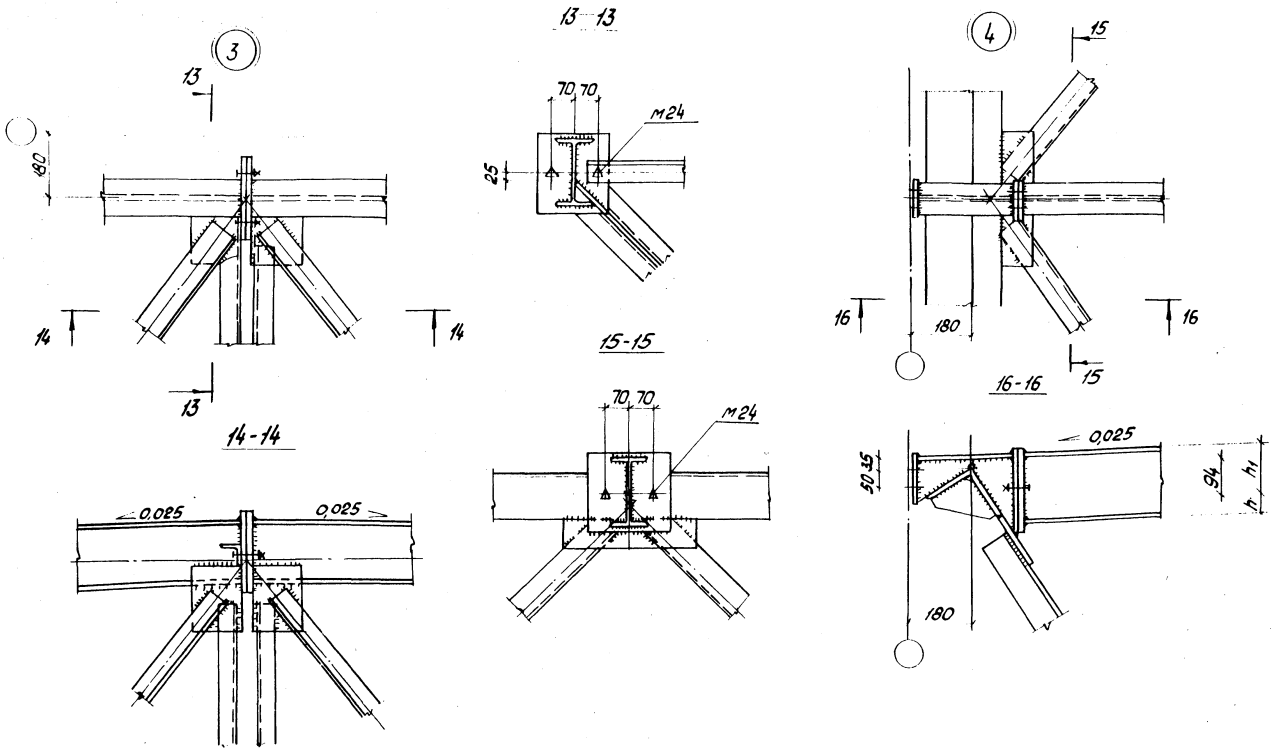




Все болты, кроме оговоренных М20

Нач. отд.	Доронина		774-43 КМ	
Н. контр.				
Гл. кон.	Алпатов		Стадия Р	Лист 1	Листов
Вед. кон.	Сергеева		УЗЛЫ 1,2	ЦНИИпроектлегконструкция
Провер.	Павлов			
Ст. техн.	Глазова			

Копировал Муравова Формат А3

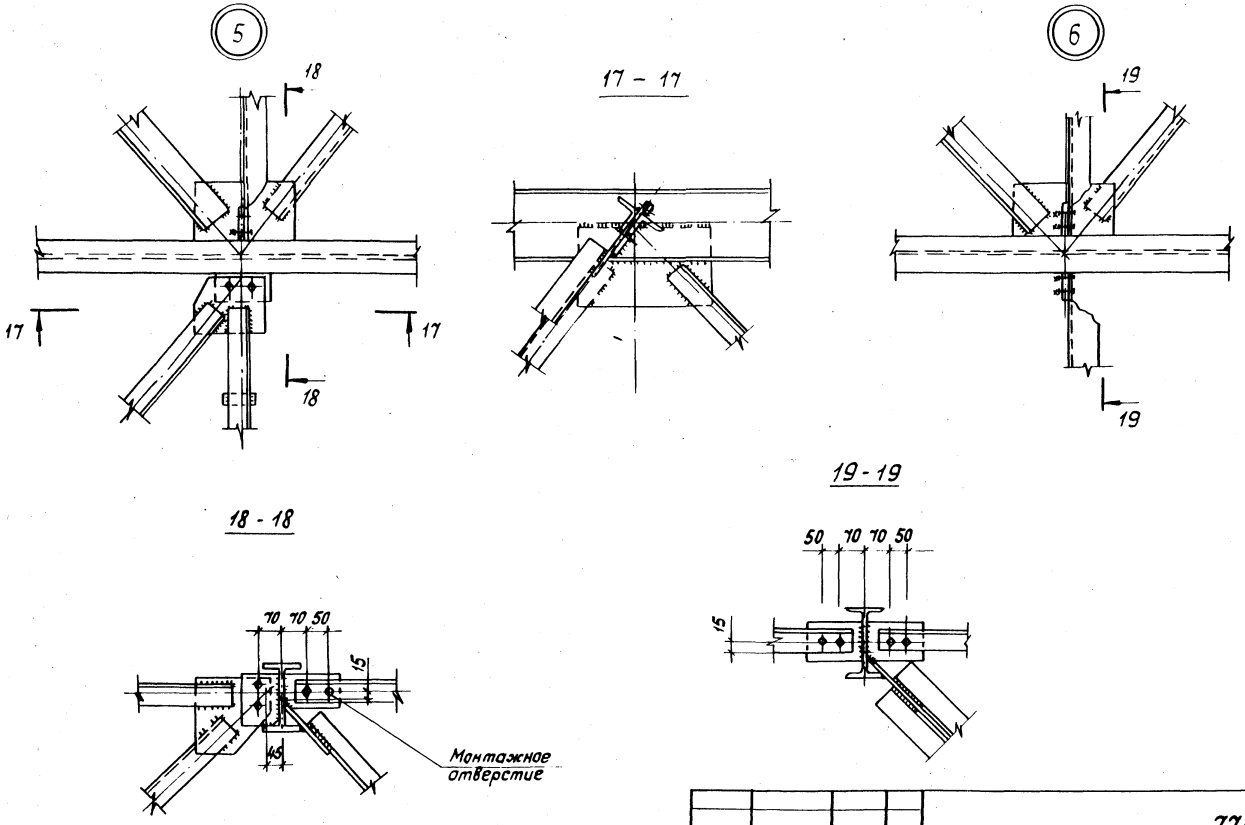


Нач. отд.	Дорохина			774-44КМ		
Н. кон.						
Гл. кон.	Алпатов			Узлы 3, 4.	Стадия	Лист	Листов
Вед. кон.	Сергеева				Р	1	
Проверил	Павлов				ЦНИИпроектлегконструкция		
Ст. техн.	Глазова						

Копировал Морозова

Формат А3

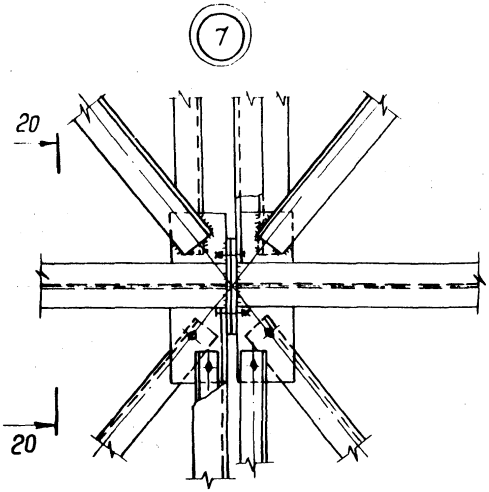
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Ст. н. сотр. Ларионов
Ст. инж. Безруков

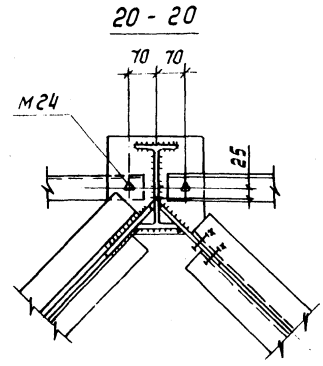


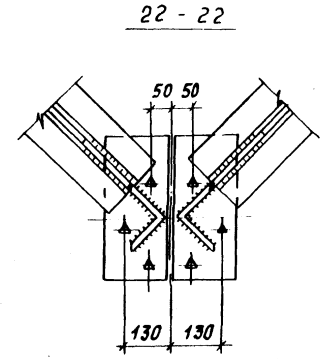
Нач. отд.	Дорохина			774-45КМ
Н. контр.				
Гл. конст.	Алпатов		Узлы 5,6	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Вед. кон.	Сергеева			ЦПИ проект легконструкции
Провер.	Павлов			
Ст. техн.	Глазова			

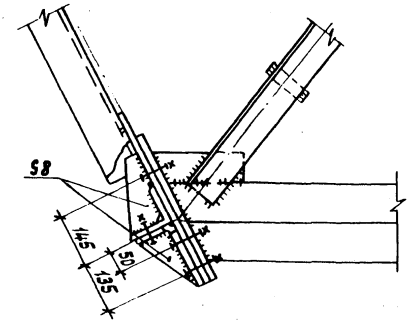
Копировал Тарасова

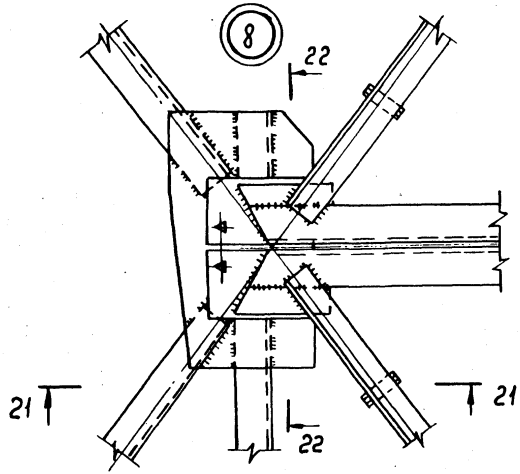
Формат А3







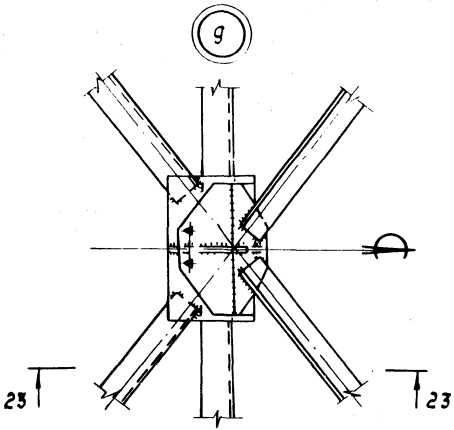


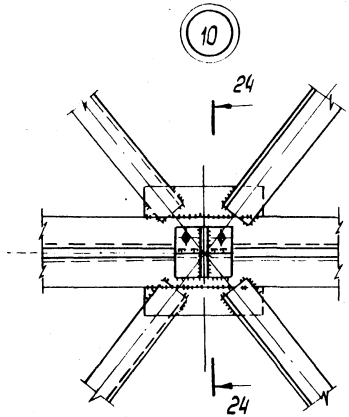


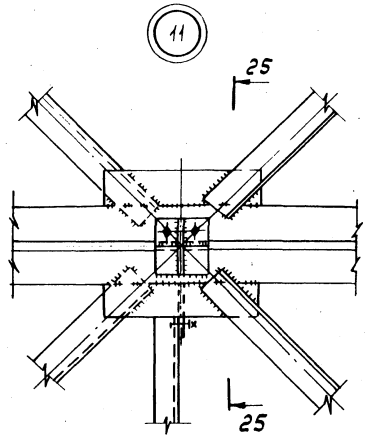
Нач.отд.	Дорохина			774-46КМ	
Н. конт.					
Гл.конст.	Алпатов				
Вед.кон.	Сергеева			Узлы 7, 8	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Провер.	Павлов				
Ст.техн.	Глазова				ЦНИИпроектлегконструкция

Копировал Тарасова

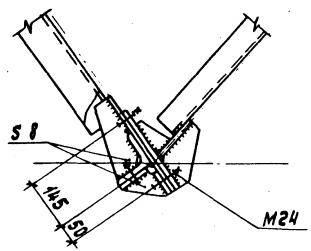
Формат А3



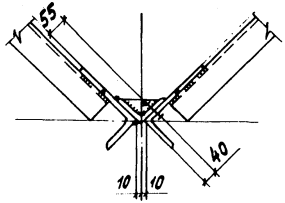




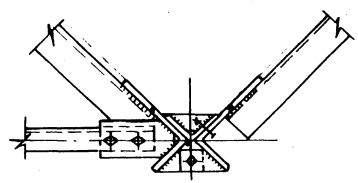
23 - 23



24 - 24



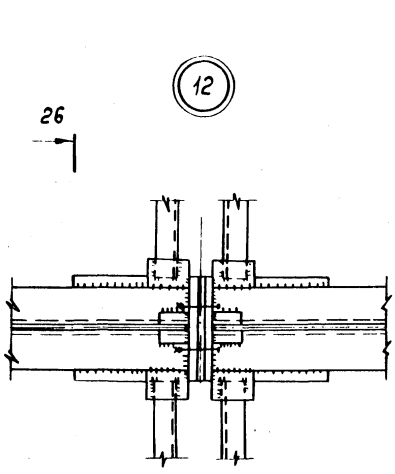
25 - 25



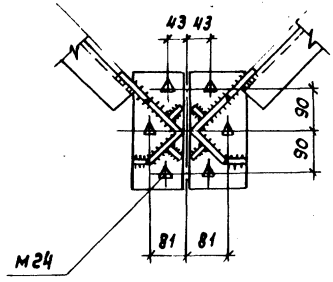
Нач. отд.	Дорохина		774 - 47 КМ	
Н. контр.				
Гл. кон.	Алпатов		Узлы 9... 11	Стадия / Лист 1 / Листов
Вед. кон.	Сергеева			
Проверил	Павлов			ЦНИИпроектлегконструкция
Ст. техн.	Глазова			

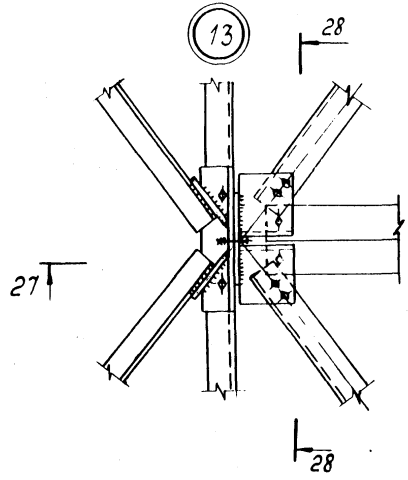
Копировал Тарасова

Формат А3

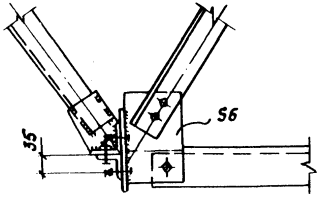


26 - 26

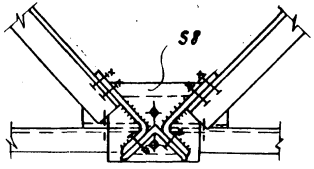




27 - 27



28 - 28



Нач. отд.	Дорохина			774-48 КМ	
Н. контр.					
Гл. конст.	Алпатов				
Вед. конс.	Сергеева			Узлы 12, 13	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Проверил	Павлов				
Ст. техн.	Глазова				ЦНИИпроектлегструкция

Копировал Тарасова

Формат А3

Вид профиля, ГОСТ	Марка металла, ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	Масса металла по маркам, кг											
			СПМф24-360К СПМф24-360-Х	СПМф24-450К СПМф24-450-Х	СПМф24-540К СПМф24-540-Х	СПМф24-630К СПМф24-630-Х	СПМф18-300К СПМф18-300К-Х	СПМф18-410К СПМф18-410К-Х	СПМф18-520К СПМф18-520К-Х	СПМф18-630К СПМф18-630К-Х	СПМф24-360К СПМф24-360К-Х	СПМф24-450К СПМф24-450К-Х	СПМф24-510К СПМф24-510К-Х	СПМф24-610К СПМф24-610К-Х
Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок ГОСТ 26020-83	09Г2С-6 ГОСТ 19281-73	I 26Б1	—	—	—	1307,0	—	—	—	—	—	—	—	1306,8
		I 23Б1	—	—	1204,0	1204,0	—	—	—	—	—	—	1204,0	1204,3
		I 20Б1	—	1045,6	1045,6	—	—	—	—	—	—	1045,6	1045,6	—
		I 18Б1	718,8	—	—	—	—	—	534,0	534,0	718,8	—	—	—
		I 18Б2	877,2	877,6	—	—	—	—	—	652,0	877,6	877,6	—	—
		I 16Б1	—	—		—	—	440,4	440,4	—	—	—	—	—
		I 14Б1	—	—	—	—	728,8	364,4	—	—	—	—	—	—
Всего профиля			1596,0	1923,2	2249,6	2511,0	728,8	804,8	974,4	1186,0	1596,4	1923,2	2249,6	2511,1
Сталь прокатная угловая равнополочная ГОСТ 8509-72	09Г2С-6 ГОСТ 19281-73	∠180×11	—	—	728,8	728,9	—	—	729,0	729,0	—	729,0	729,0	729,0
		∠160×10	590,0	590,0	—	275,6	590,0	590,0	—	—	590,0	—	—	1313,0
		∠140×9	—	—	1031,2	1629,6	—	—	—	216,4	—	1031,2	1845,2	814,8
		∠125×8	651,0	1474,8	906,2	309,8	—	173,2	173,2	—	1530,0	705,6	309,8	309,8
		∠100×8	932,4	529,4	701,2	644,0	279,2	426,4	473,8	1105,9	486,8	615,6	644,0	644,0
		∠90×7	600,6	509,2	437,6	884,4	520,9	582,5	1083,5	889,9	565,8	461,4	493,4	1267,2
		∠80×6	918,8	1092,4	748,6	1190,0	1127,5	907,1	773,7	878,4	1112,8	1367,6	1475,4	910,0
	Итого		3692,8	4195,8	4553,6	5662,3	2517,6	2679,2	3233,2	3819,6	4285,4	4910,4	5496,8	6017,8
	ВСт3ГпС5 или ВСт3ПсС6 ГОСТ 380-71 (09Г2С-6 или 14Г2)* ГОСТ 19281-73	∠70×5	331,8	284,8	558,0	316,0	346,4	346,4	332,4	360,4	362,0	314,8	404,8	421,2
		∠63×5	623,6	556,0	244,4	244,4	420,8	420,8	365,6	175,2	447,2	379,6	176,8	122,4
	Итого		955,2	840,8	802,4	560,4	767,2	767,2	698,0	535,6	809,2	694,4	581,6	543,6
Всего профиля			4648,0	5036,6	5356,0	6222,7	3284,8	3446,4	3931,2	4355,2	5094,6	5604,8	6078,4	6561,4

* для блоков с индексом „Х"/хладостойких блоков/

Нач.отд.	Дорохина		774-49 КМ
Н.контр.			
Гл.конст.	Аллатов		Спецификация металла на блоки СПМф24-360.... СПМф24-610К
Вед.инж.	Сергеева		Стадия Р; Лист 1; Листов
Ст.инж.	Бобкова		ЦНИИпроектлегконструкция

Копировал Тарасова

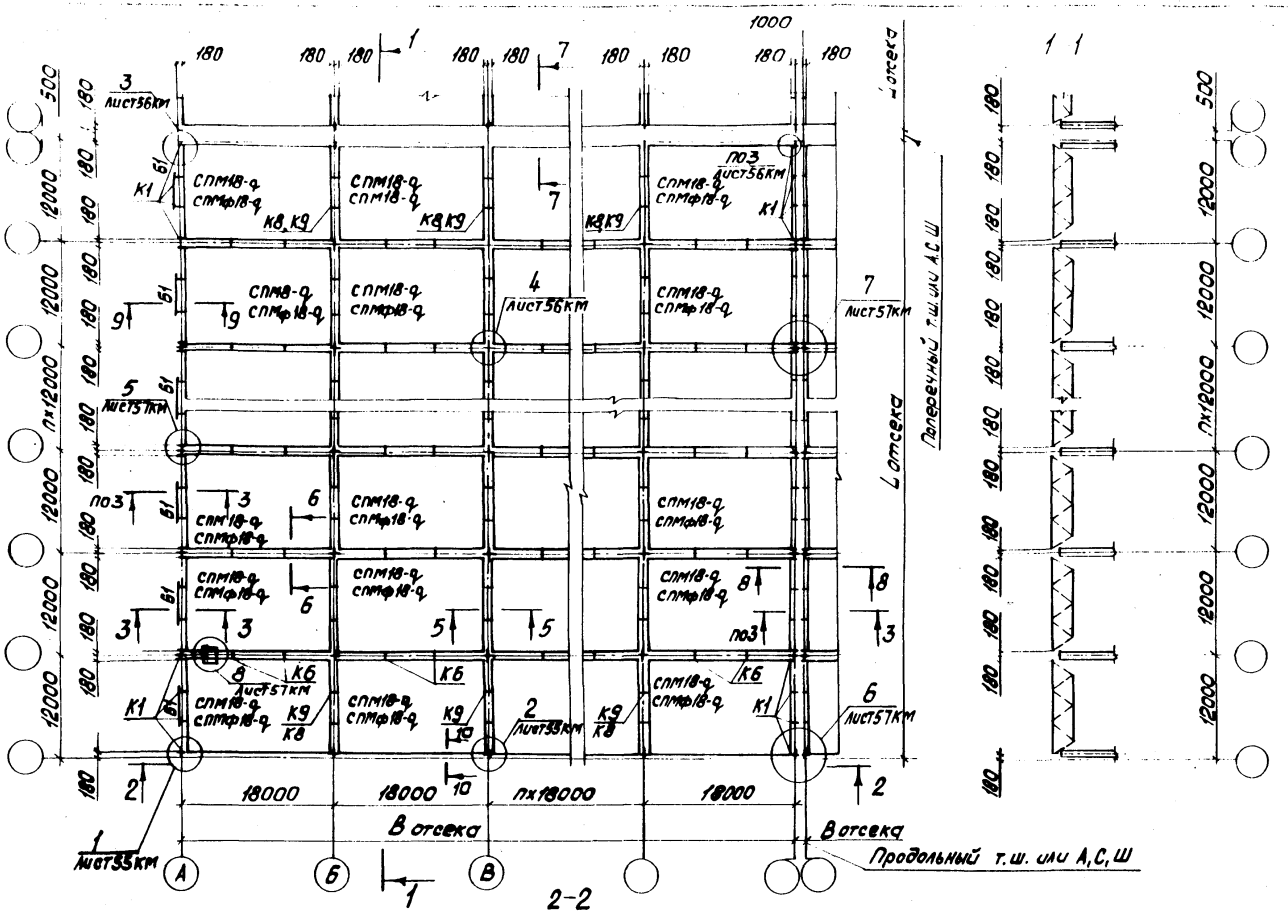
Формат А3

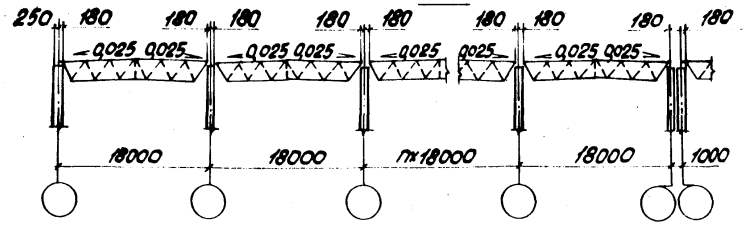
Вид профиля, ГОСТ	Марка металла, ГОСТ	Обозначение и размер профиля, мм	Масса металла по маркам, кг											
			СПМф24-360 / СПМф24-360-Х	СПМф24-450 / СПМф24-450-Х	СПМф24-510 / СПМф24-510-Х	СПМф24-630 / СПМф24-630-Х	СПМф18-300к / СПМф18-300к-Х	СПМф18-410к / СПМф18-410к-Х	СПМф18-520к / СПМф18-520к-Х	СПМф18-630к / СПМф18-630к-Х	СПМф24-360к / СПМф24-360к-Х	СПМф24-450к / СПМф24-450к-Х	СПМф24-510к / СПМф24-510к-Х	СПМф24-610к / СПМф24-610к-Х
Сталь горячекатаная для фланцевых соединений ГОСТ 19903-74	14Г2АФ-15 ТУ14-105-465-82	S = 25	55,2	55,2			55,2	55,2	55,2		55,2	55,2		
		S = 32			81,6	81,6				81,6			81,6	81,6
	Итого		55,2	55,2	81,6	81,6	55,2	55,2	55,2	81,6	55,2	55,2	81,6	81,6
Сталь листовая горячекатаная ГОСТ 19903-74	Вст3Гпс5 ГОСТ 380-71 (09Г2С-6или14Г2)* ГОСТ 19282-73	S = 20	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4
		S = 14	160,8	160,8	250,8	250,8	160,8	160,8	242,8	250,8	160,8	242,8	250,8	250,8
		S = 12	140,8	140,6	178,4	178,4	140,6	140,6	128,0	178,4	140,6	128,0	178,4	178,4
		S = 8	302,0	302,0	365,0	365,0	302,0	302,0	301,0	365,0	302,0	301,0	365,0	365,0
		S = 6	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
	Итого		695,0	695,0	885,8	885,8	695,0	695,0	763,4	885,8	695,0	763,4	885,8	885,8
Всего профиля			750,2	750,2	967,4	967,4	750,2	750,2	818,6	967,4	750,2	818,6	967,4	967,4
Итого масса металла, кг			6994,2	7110,0	8573,0	9101,1	4763,8	5001,4	5724,2	6508,6	7441,2	8346,6	9295,4	9958,3
Масса наплавленного металла, кг			69,9	71,1	85,7	91,0	47,6	50,0	57,2	65,0	74,4	83,4	92,9	99,5
Всего масса металла, кг			7064,1	7187,1	8658,7	9798,1	4811,4	5051,4	5781,4	6573,6	7515,6	8430,0	9388,3	10057,8

* - для блоков с индексом „Х" /хладостойких блоков/

РАЗДЕЛ III

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПОКРЫТИЙ ЗДАНИЙ И ПУТЕЙ ПОДВЕСНОГО ТРАНСПОРТА

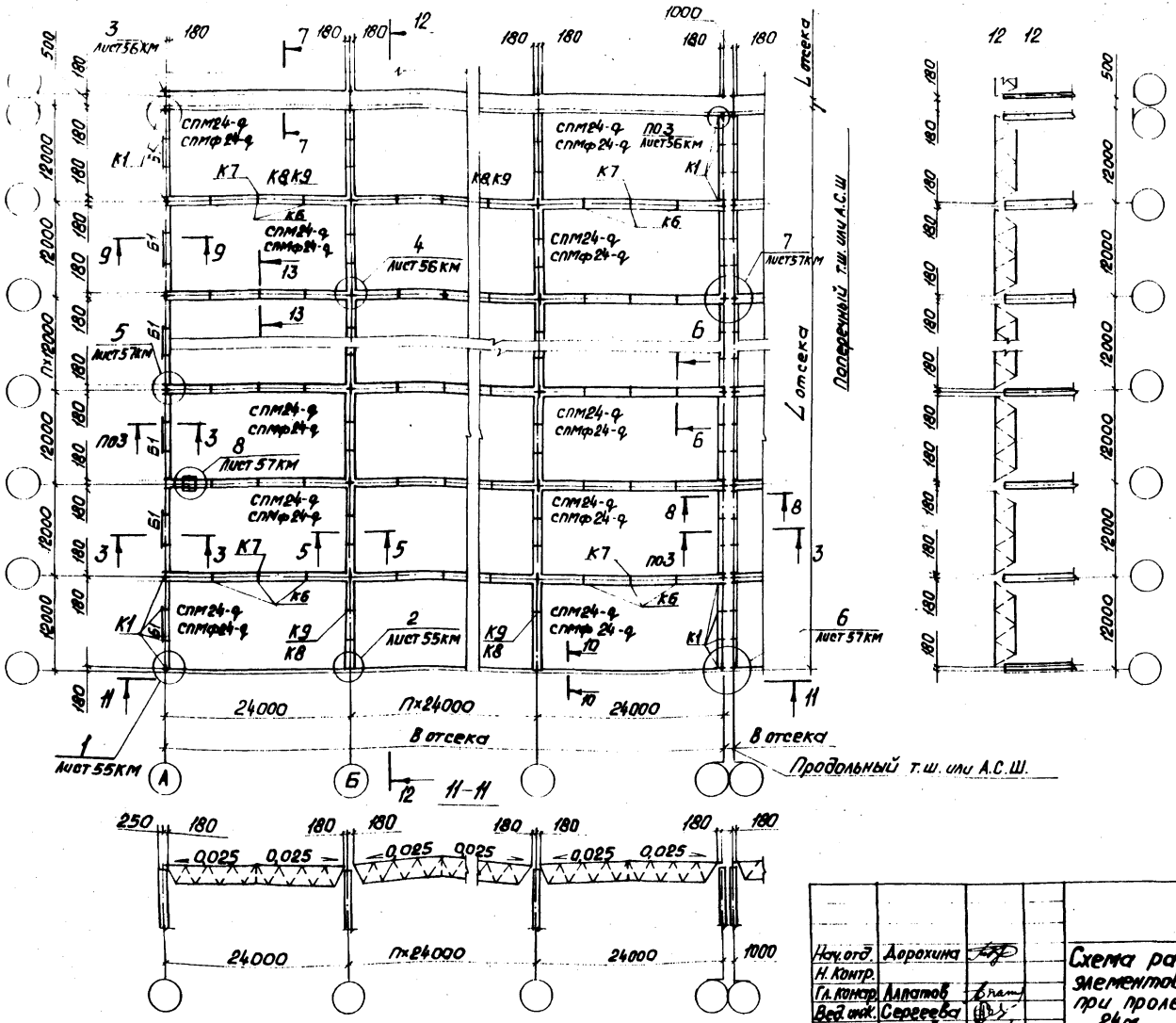




т.ш. — температурный шов.
А.С.Ш. — антисейсмический шов
СПМ 18-q и
СПМф 18-q — марки блоков.
q — расчетная равномерно распределенная вертикальная нагрузка в кг/м²

				774-50КМ	
Нач.отд.	Дорохина		Схема расположения элементов покрытия при пролетах зданий 18м	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.				Р	1	
Гл. констр.	Адратов			ЦНИИпроектлегконструкция		
Вед. инж.	Сергеева					
Ст. техн.	Гладова					

Копировал: Морозова Формат А3

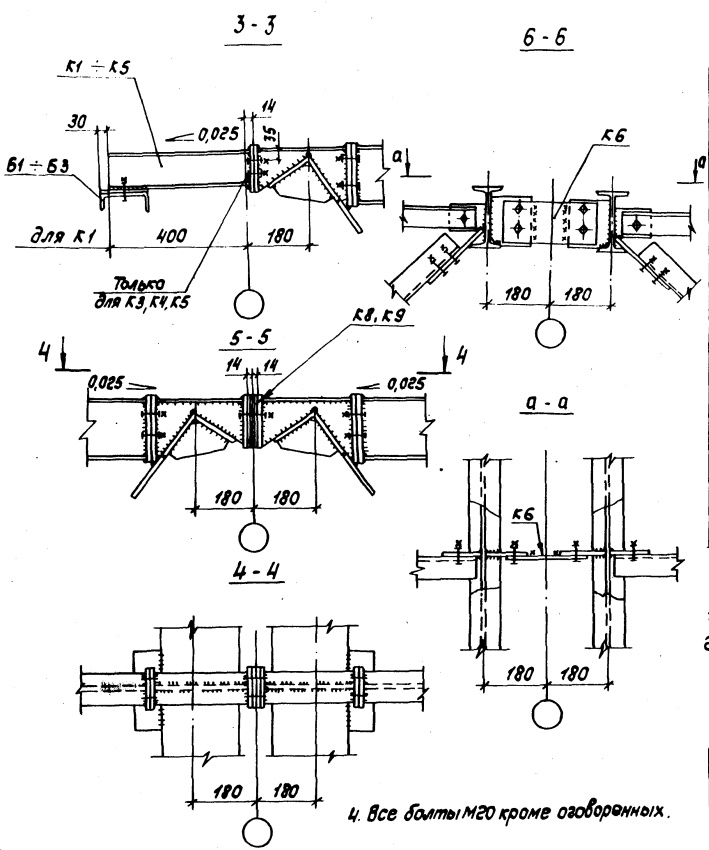


т.ш. - температурный шов.
А.С.Ш. - Антисейсмический шов
СПМ24-q -
СПМф24-q - марки блоков.
q - расчетная равномерно распределенная вертикальная нагрузка в кг/м².

Нач. отд.	Дорохина		774-51КМ	
Н. контр.			Схема расположения элементов покрытия при пролетах зданий 24м	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Гл. конар.	Алпатов			
Вед. инж.	Сергеева			ЦНИИпроектлегконструкция
Ст. техн.	Глазова			

Копировал: Морозова

Формат А3



4. Все болты М20 кроме оговоренных.

Номенклатура доборных элементов покрытий

Наименование элементов	Марка	Сечение	Масса, кг	Условия применения	Примечание
Консоль для опирания настила	К1	I 12	4,8	для I II III IV снеговых районов	
	К2	I 14	5,7	для V VI снеговых районов	
	К3	I 12	4,9	для I II III IV снеговых районов	При наличии снеговых мешков. В фасонке делается четыре отверстия
	К4	I 14	5,8	для V снеговового района	
	К5	I 16	6,6	для VI снеговового района	
Соединительный элемент	К6	-140×8	2,9		
	К7	-100×8	2,1		
	К8	-90×8	0,8		
	К9	-90×10	1,0		
Балка для крепления стоек фахверка	Б1	[18	66,2	при W = 2,6 т	W - усилие передаваемое на балку от стойки фахверка.
	Б2	[22	85,3	при W = 4,0 т	
	Б3	[24	97,4	при W = 5,7 т	

1. Работать совместно с листами 50 и 51 КМ.
2. Монтажные швы h=6мм обязательны при расчетной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов не преднапрягая болты

Нач.отд.	Дорохина		774 - 52КМ
Н. контр.			
Гл. конст.	Алатов		Разрезы 3-3 ... 6-6
Рук. инж.	Сергеева		
Инженер	Кравецкая		

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

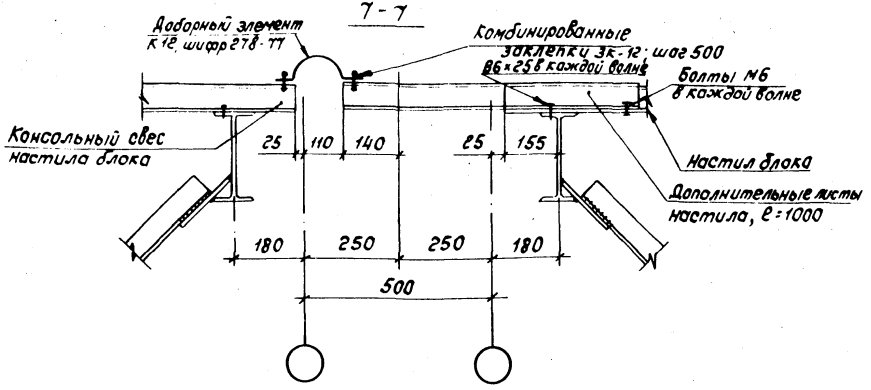
ЦНИИпроектстальконструкция

Копировал Тарасова

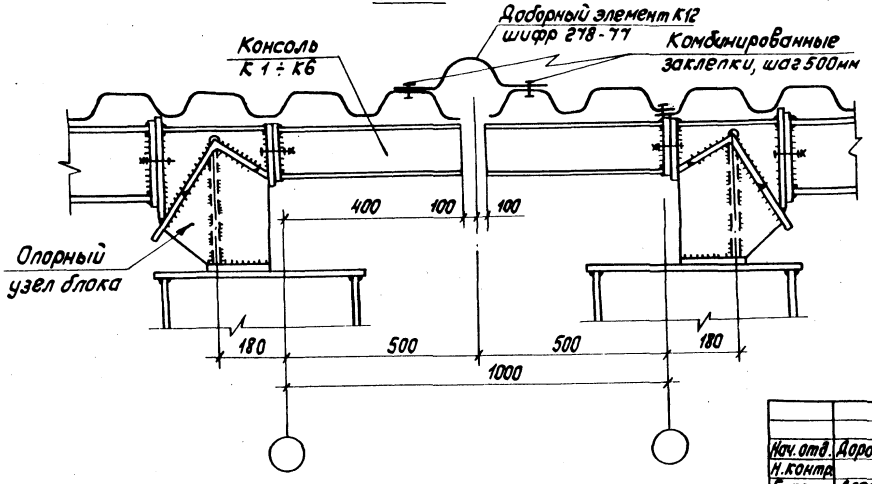
Формат А3

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

7 - 7



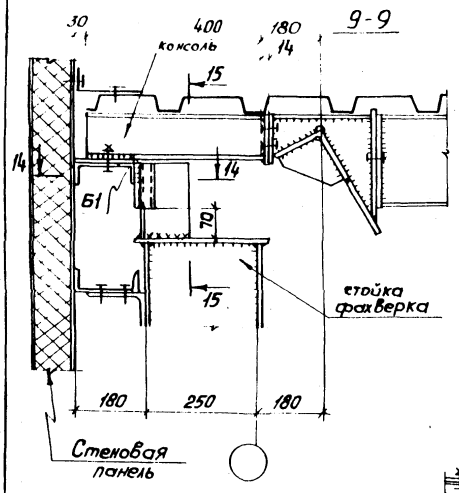
8 - 8

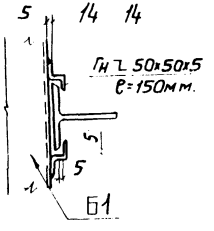


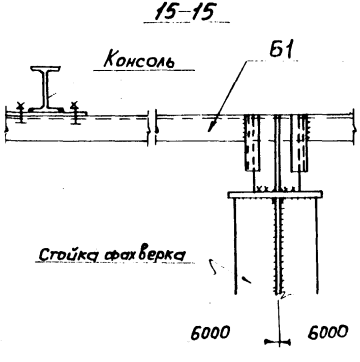
Нач. отд.	Дорохина		774-53КМ	
Н. контр.				
Гл. конст.	Алпатов		Разрезы 7-7, 8-8	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Вед. инж.	Сергеева			
Провер.	Павлов			
Ст. инж.	Бобкова			ЦНИИпроектлегконструкция

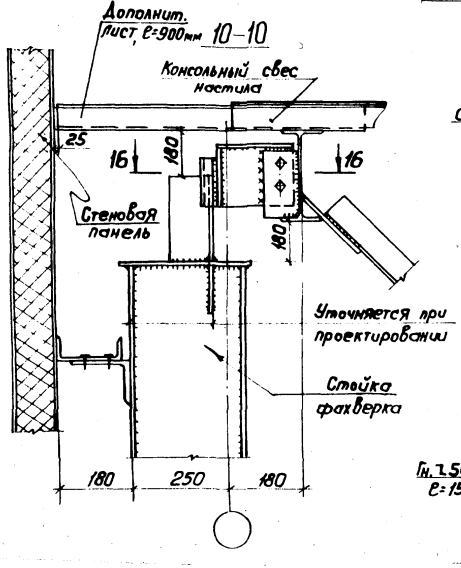
Копировал Тарасова

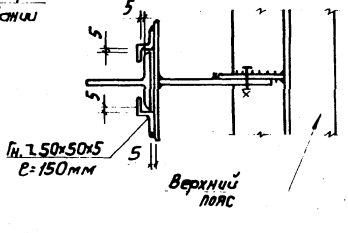
Формат А3

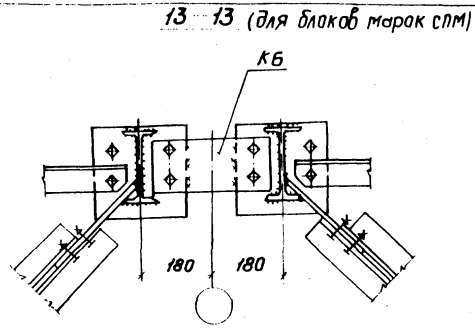


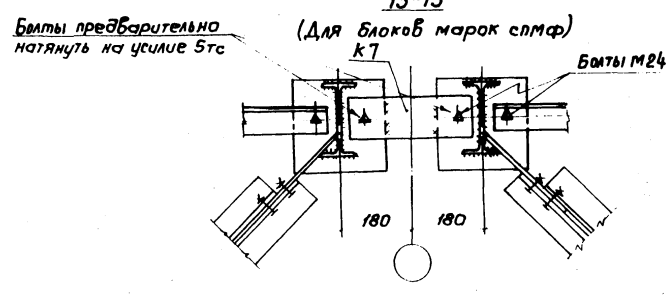










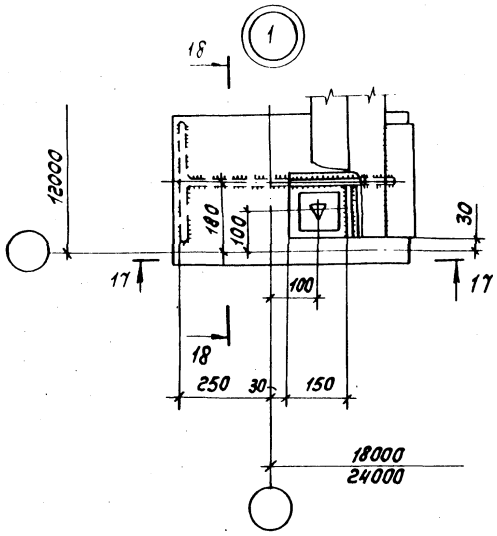


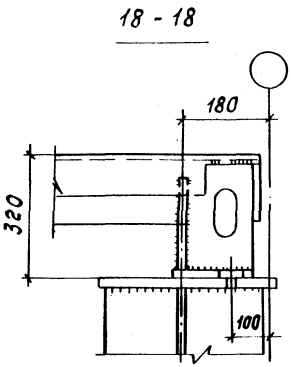
1. Номенклатуру доборных элементов покрытий К1÷К9 и Б1÷Б3 см. на чертеже 52км.

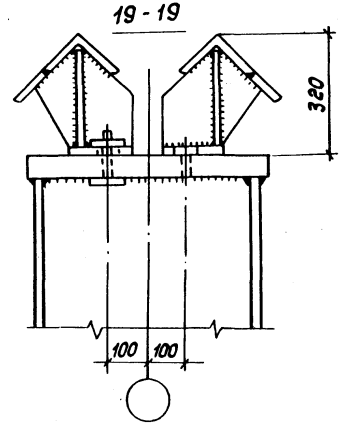
2. Крепление стеновых панелей к балкам Б1÷Б3 не допускается.

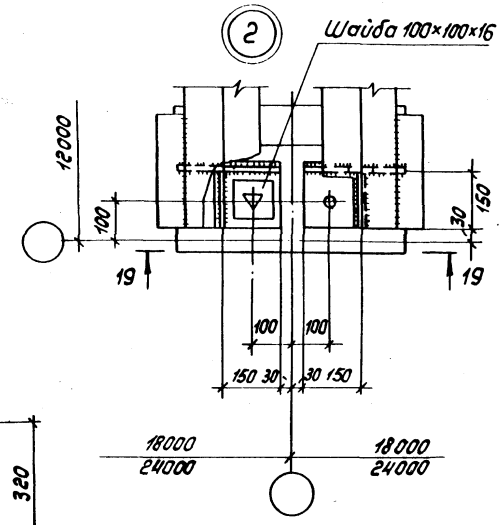
				774-54КМ		
Нач. отд.	Дорохина		Разрезы 9-9; 10-10; 13-13	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.				Р	1	
Гл. констр.	Алпатов			ЦНИИпроектлегконструкция		
Вед. инж.	Сергеева					
Ст. инж.	Бобкова					

Формат А3

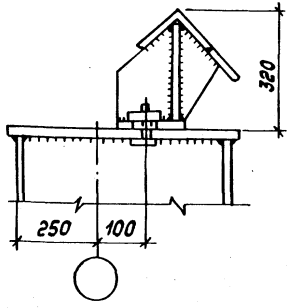








Все болты высокопрочные М30 по ГОСТ 22353-77.



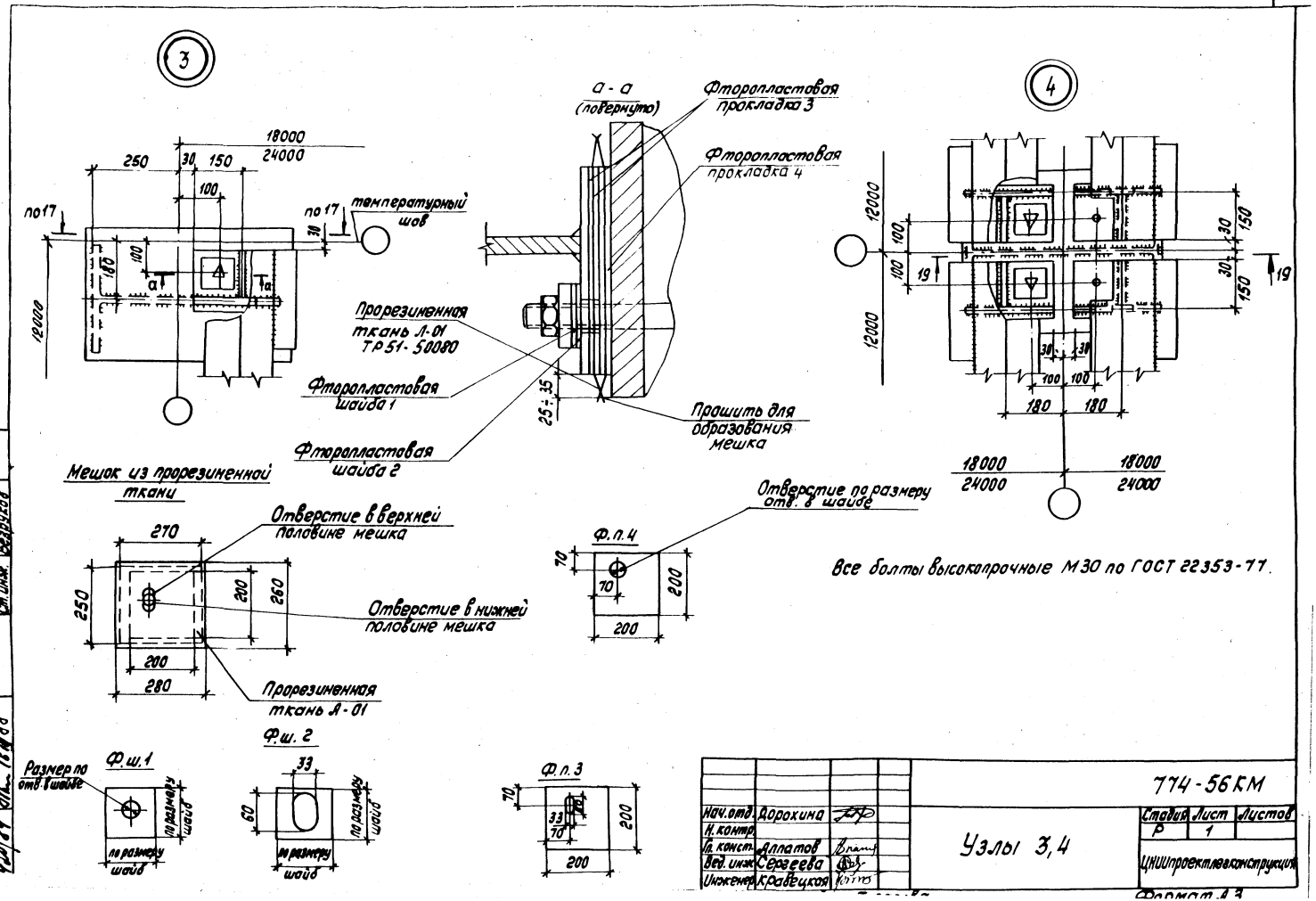
			774 - 55 КМ
Нач. отд.	Дорохина		Узлы 1, 2
Н. контр.			
Гл. констр.	Аллатов		
Рук. инж.	Сергеева		
Ст. техн.	Елазова		

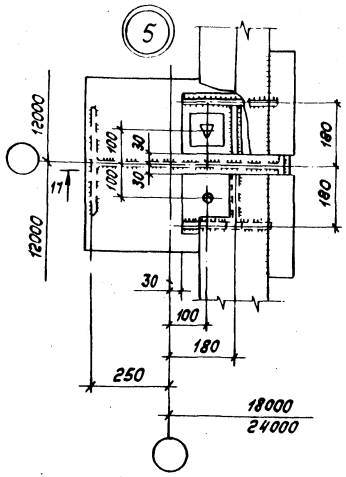
Стадия Р | Лист 1 | Листов

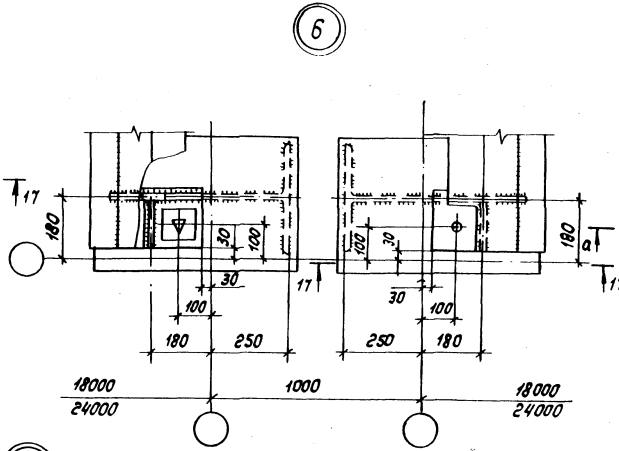
ЦНИИпроектстальконструкция

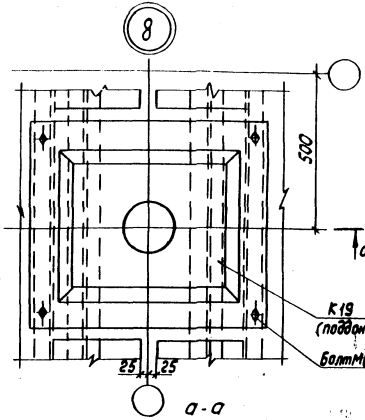
Копировал Тарасова

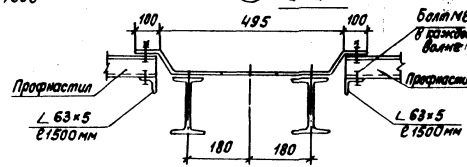
Формат А3

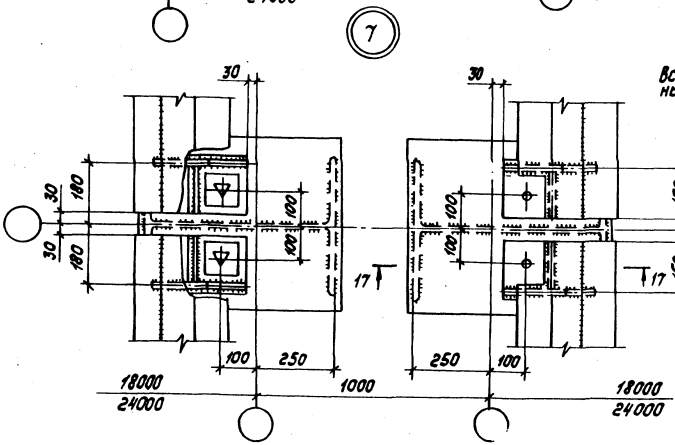

3
4
18000
24000
250
30
150
100
по 17
по 17
температурный шов
30
180
100
12000
а - а
(повернуто)
Фторопластовая прокладка 3
Фторопластовая прокладка 4
Прорезиненная ткань Л-01 ТР51-50080
Фторопластовая шайба 1
Фторопластовая шайба 2
25÷35
Прошить для образования мешка
12000
100
100
19
30
150
30
150
19
30
30
100
100
180
180
18000
24000
18000
24000
Мешок из прорезиненной ткани
Отверстие в верхней половине мешка
270
250
200
260
Отверстие в нижней половине мешка
200
280
Прорезиненная ткань А-01
Отверстие по размеру отв. в шайбе
Ф.п.4
70
70
200
200
Все болты высокопрочные М30 по ГОСТ 22353-77.
Размер по отв. в шайбе
Ф.ш.1
по размеру шайб
по размеру шайб
Ф.ш. 2
33
60
по размеру шайб
по размеру шайб
Ф.п.3
70
33
70
200
200
774-56КМ
Нач.отд. Дорохина
Н. контр.
Гл. конст. Аллатов
Вед. инж. Сергеева
Инженер Кравецкая
Узлы 3,4
Стадия Р
Лист 1
Листов
ЦНИИпроектлегконструкция
Формат А3











Все болты высокопрочные М30 по ГОСТ 22353-77

1. Поддон для установки водосточной воронки (условная марка К19) принят по шифр 228-77, разработанный институтом ЦНИИпроектлегконструкция.
2. Нащельник-компенсатор по профнастилу (марка К12) в температурных швах зданий, а также нащельники в местах сопряжения профнастила с панелями продольных и торцевых стен принимать по шифр 228-77 (в зависимости от величин зазоров между листами профнастила или профнастилом и стеновыми панелями).
3. Дополнительные листы настила (см. разрез 10-10) допускается располагать под листами настила блока без постановки болтов М6

Нач. отд.	Дорохина		774-57 КМ
Н. контр.			
Гл. конст.	Алпатов		Узлы 5...8
Рук. инж.	Сергеева		
Инжен.	Кравецкая		

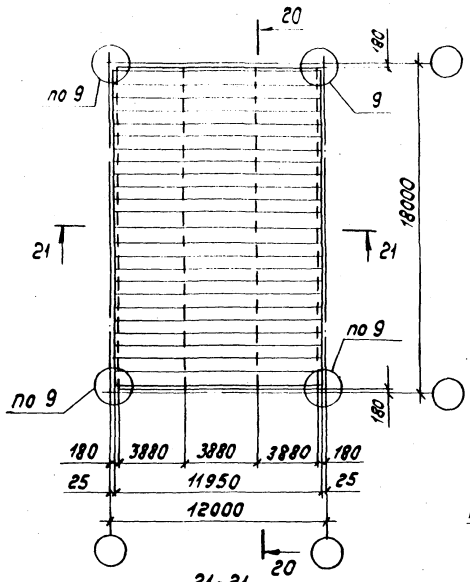
Стадия	Лист	Листов
Р	1	

ЦНИИпроектлегконструкция

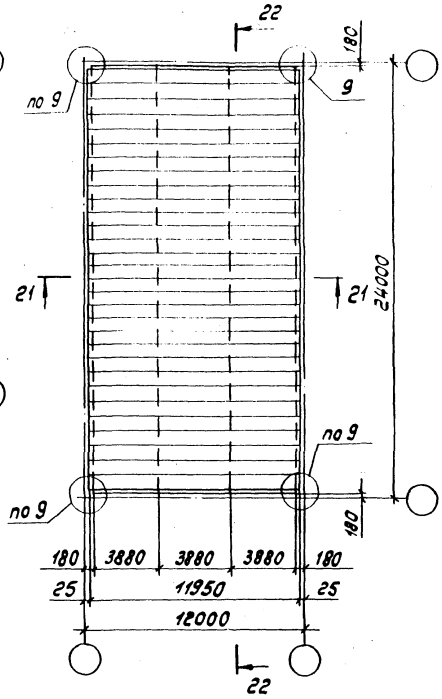
Копировал Тарасова

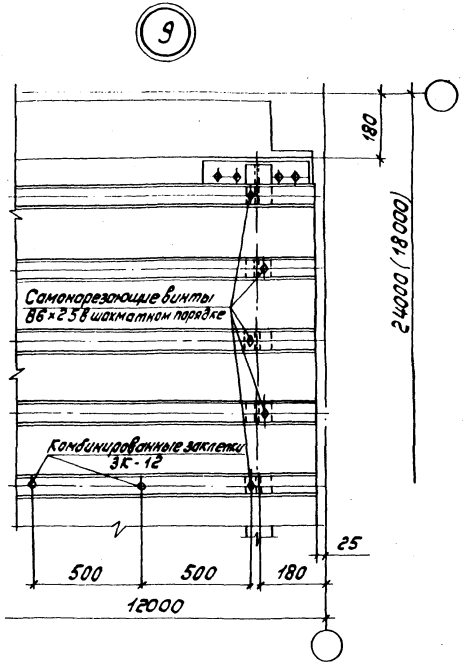
Формат А3

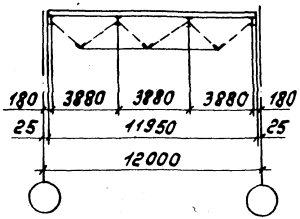
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



21-21







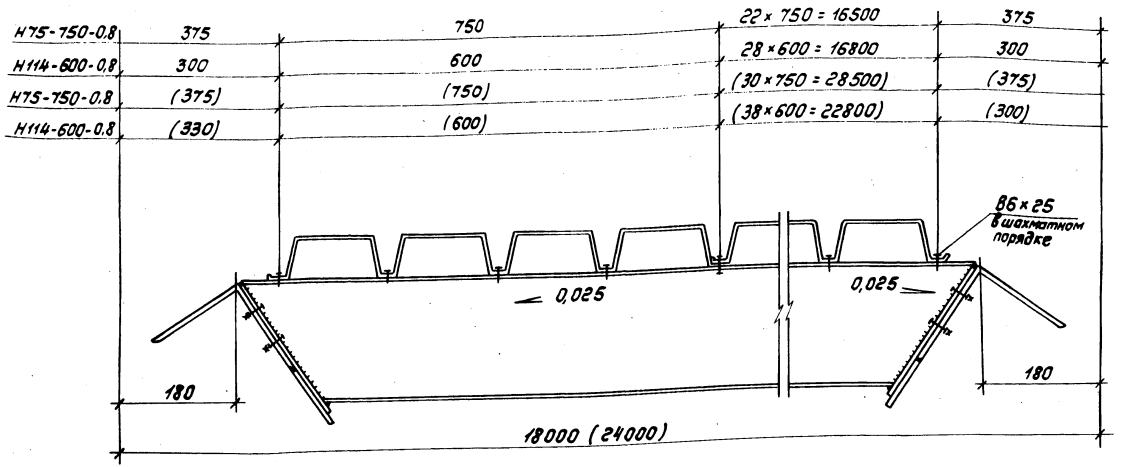
				774-58 КМ			
Нач.отд.	Дорохина			Схемы раскладки профнастила на блоках покрытий. Таблица несущих способностей настилов. Узел 9	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.					Р	1	2
Гл.конст.	Алпатов				ЦНИИпроектлегконструкция		
Вед.инж.	Сергеева						
Ст.техн.	Глазова						

Копировал Тарасова

Формат А3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Зав. отд.	Рафимов
14281	16.11.88		Ст. н. сот.	Ларионов
			Ст. инж.	Безруков

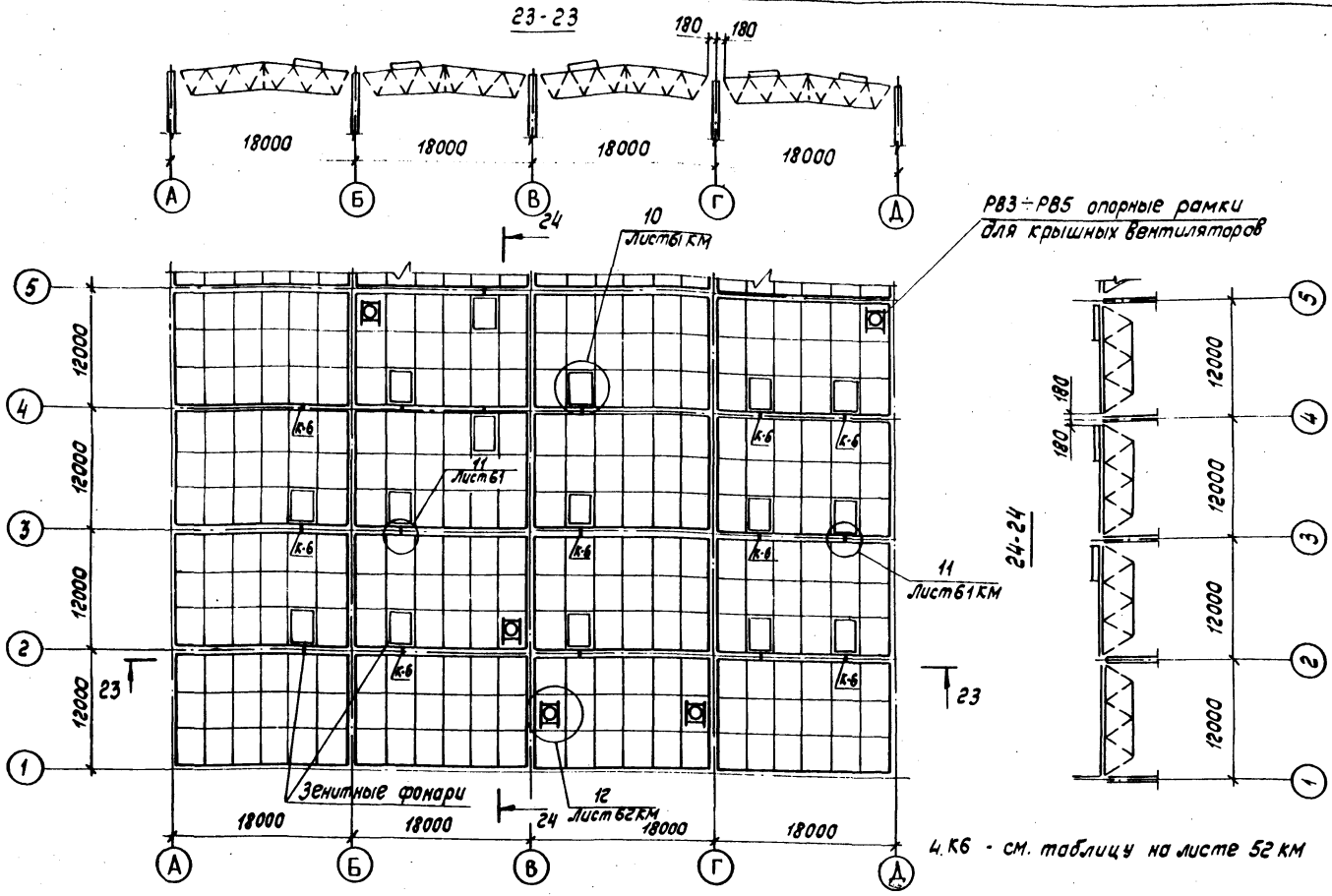
20-20 ; 22-22



Допускаемые расчетные нагрузки на профнастил, кг.с/м²

ГОСТ	Марка настила	Расчетная схема			масса, кг	
		однопролетная	двухпролетная	трехпролетная	1 м.п.	1 м²
ГОСТ 24045-86	Н 75-750-0,8	249	296	372	8,4	11,2
	Н 75-750-0,9	294	348	434	9,4	12,5
	Н 114-600-0,8	613	624	779	8,5	14,0

1. Числа без скобок относятся к пролету 18м, в скобках-к пролету 24м.
2. Листы профилированного настила прикреплять к верхним поясам структурного блока с помощью самонарезающих винтов
3. Допускаемые расчетные нагрузки на профнастил определены с учетом $R_н$ = 2200 кг/м²



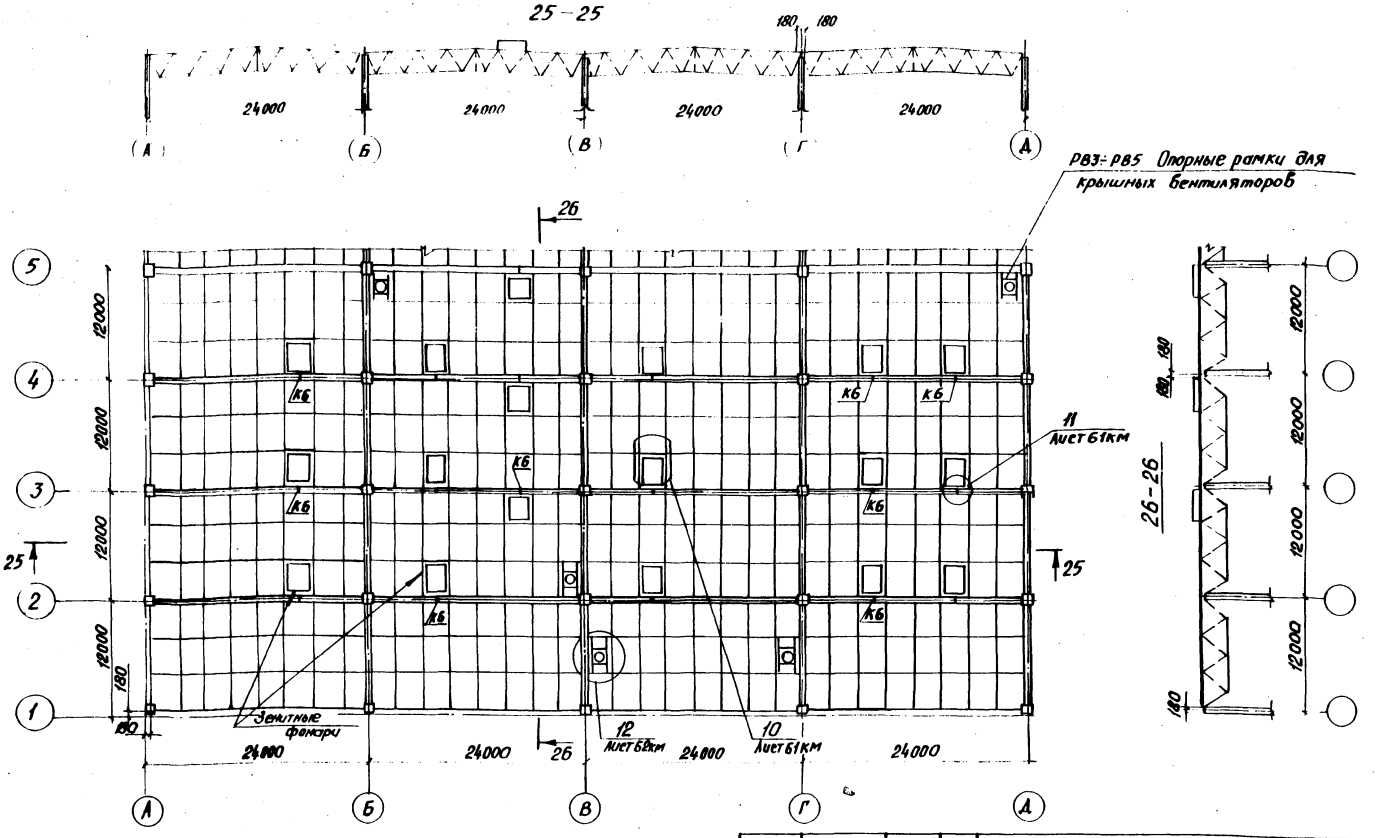
4. К6 - см. таблицу на листе 52 КМ

1. Стаканы для установки крышных вентиляторов разработаны в серии 1.494-24. Вып.2
2. Зенитные фонари с номинальными размерами 3×4м марки ЗФГ-М3×4 приняты по чертежам института Гипроспецлегконструкция шифр ЗФГ-М.00.00.00.00 (откорректированный проект шифр Л-501)
3. Зенитные фонари могут быть расположены в средней зоне блоков (кроме торцевых). Между средними поясами блоков, если позволяет несущая способность настила, работающего по однопролетной схеме.

Нач.отд.	Дорохина		774-59КМ
Н.контр.			
Гл.констр.	Ялатов		Схемы расположения зенитных фонарей и крышных вентиляторов при пролетах здания 18 м
Вед.инж.	Сергеева		Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Провер.	Бобкова		ЦНИИпроектлегконструкция
Инженер	Митюнина		

Копировал Тарасова

Формат А3



1. Стаканы для установки крышных вентиляторов разработаны в серии 1.494-24 вып.2
2. Зенитные фонари с номинальными размерами 3×4м марки 3фг-м3×4 приняты по чертежам института Гипроспецлегконструкция шифр 3фг-м.00.00.000 (откорректированный проект шифр Л-501)
3. Зенитные фонари могут быть расположены и в средней зоне блоков (кроме торцевых), между средними поясами блоков, если позволяет несущая способность настила, работающего по однопрол. схеме

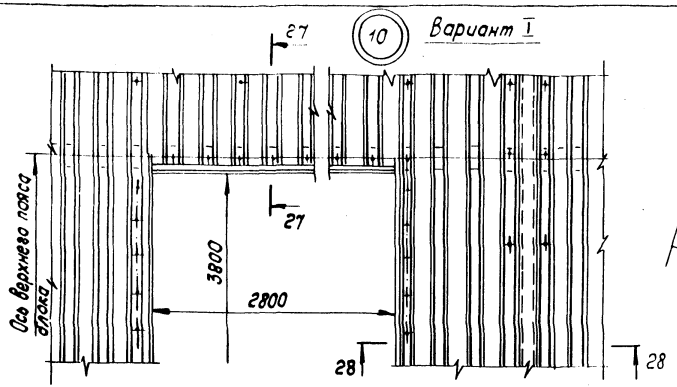
Нач. отд.	Дорохина		
Н. контр.			
Гл. констр.	Алпатов		
Вед. инж.	Сергеева		
Проверил	Павлов		
Инженер	Митюнина		

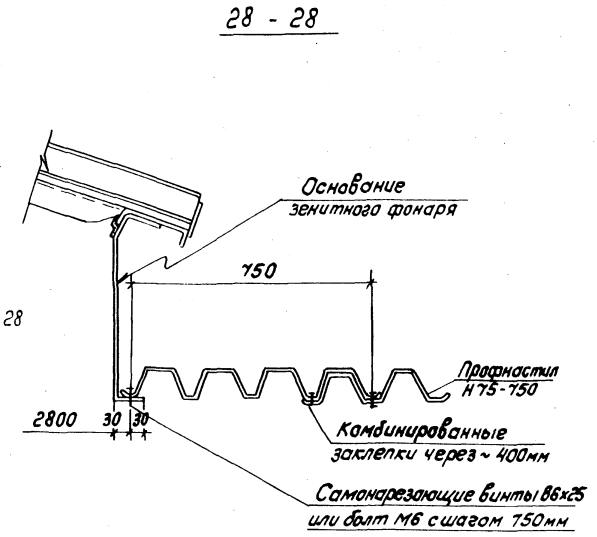
774-60КМ

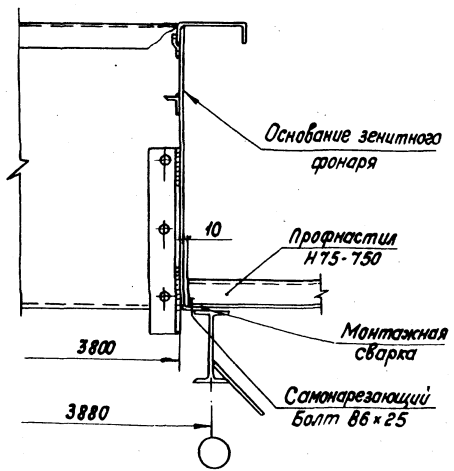
Схемы расположения зенитных фонарей и крышных вентиляторов при пролетах зданий 24м.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

Цинипроектлегконструкция





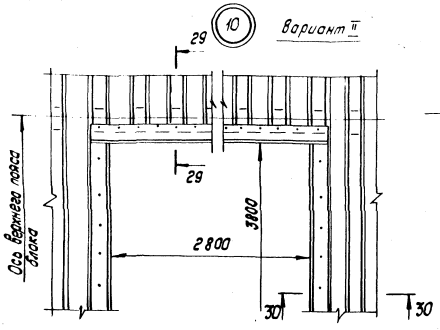


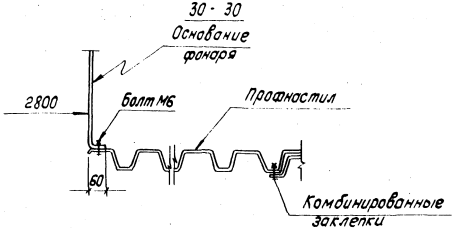
Нач.отд.	Дорохина		774-61КМ			
Н.контр.						
Гл.конст.	Алпатов		Узлы 10, 11	Стадия	Лист	Листов
Вед.инж.	Сергеева			Р	1	2
Проверил	Павлов					
Инженер	Старцева			ЦНИИпроекталегкомструкция		

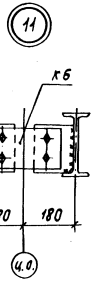
Копировал Тарасова

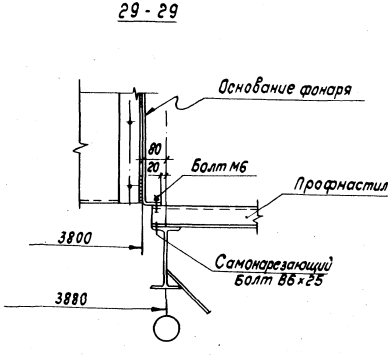
Формат А3

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ отд. | Подпись | Дата | Гл.инж. | Ст.н.сотр. | Ст.инж. | Ларионов | Безруков







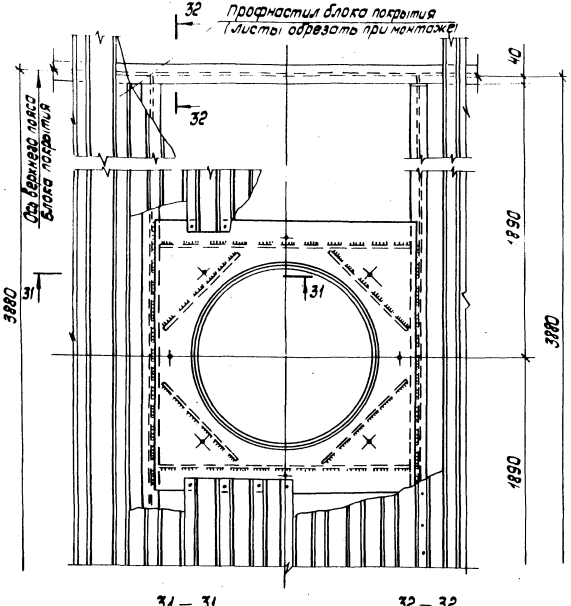


К6 - см. таблицу на листе 52 КМ.

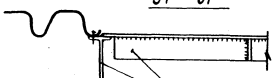
12

Профнастил блока покрытия
(листы обрезать при монтаже)

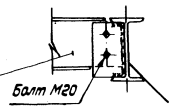
Ось верхнего пояса
блока покрытия



31 – 31

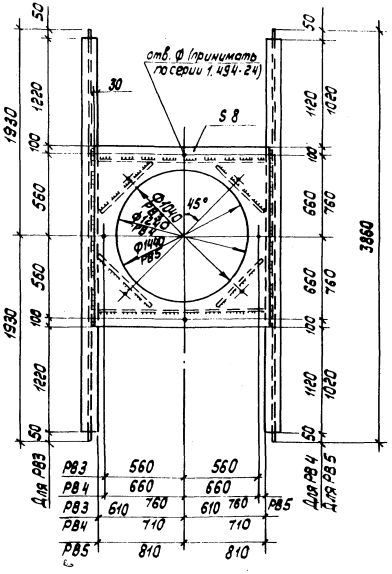


32 – 32



Опорные рамки для крышных вентиляторов

/ Р83 ÷ Р85 /



Нач.отд.	Дорохина		
Н. контр.			
Гл. кон.	Алпатов		
Вед.кон.	Сергеева		
Провер.	Павлов		
Инж.	Старцева		

Копировал Тарасова

774-62КМ

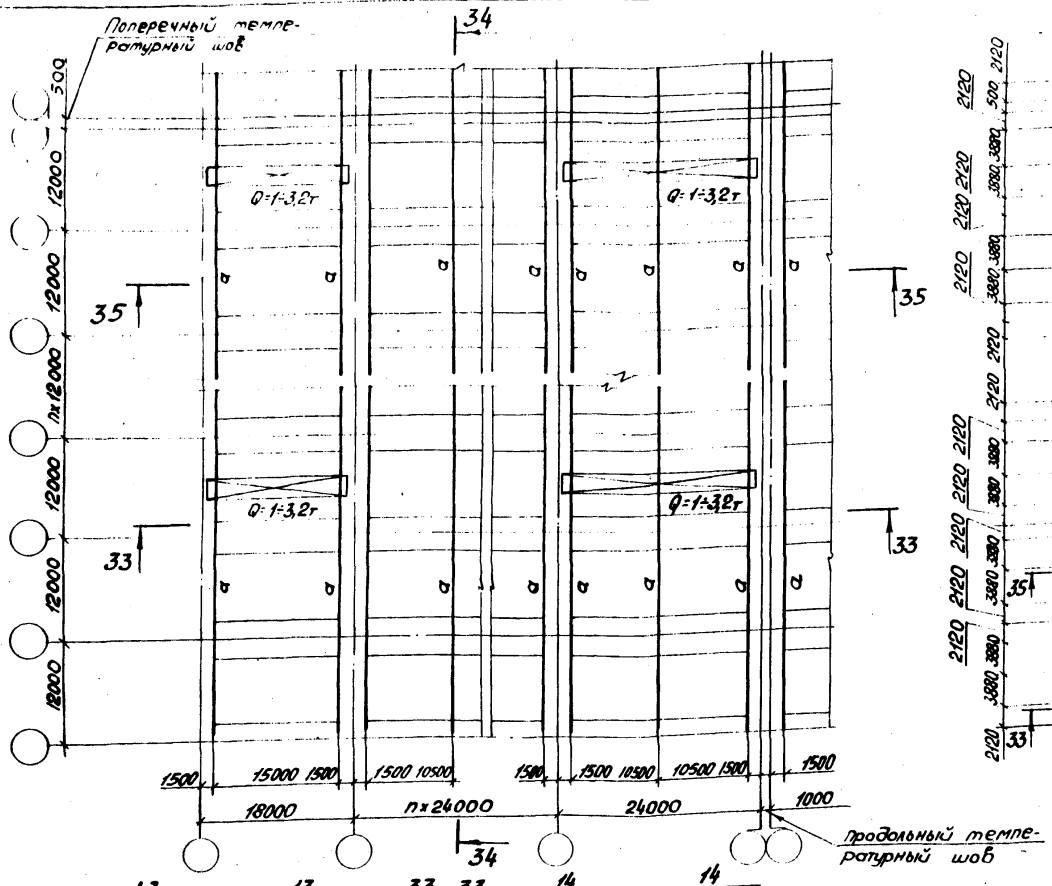
Узел 12; Опорные рамки для крышных вентиляторов.

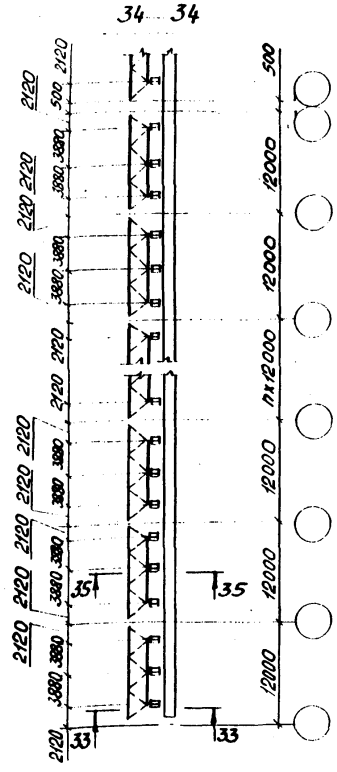
Стадия	Лист	Листов
Р	1	

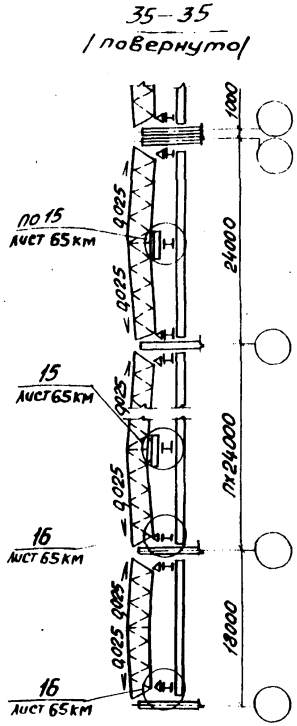
ЦНИИпроектлегконструкция

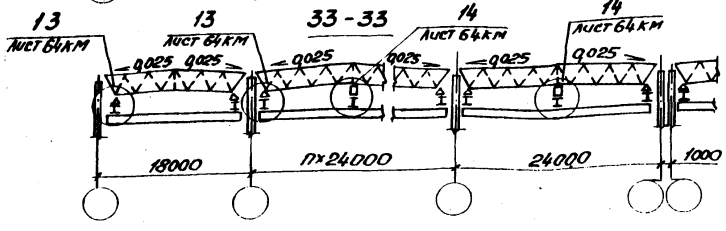
Формат А3

Инв.№ подл. 1420/12 | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Зав.отд. Дорохина | Ст.н.сотр. Ларионов | Ст.инж. Безрукова









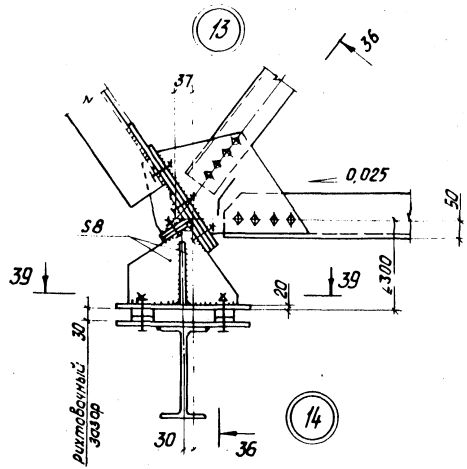
Сечения подвесных путей (а) и узлов их крепления принимать по серии 1.426.2-3, вып. 2.

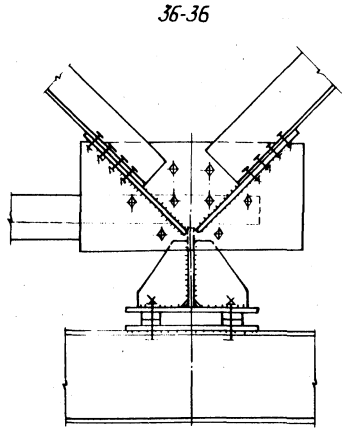
				774-63КМ			
Нач. отд.	Дорохина			Схемы расположения путей подвесных кранов в зданиях с блоками покрытий из стержневых элементов /Вариант 1/	Стадия	Лист	Листов
Н. Контр.					Р	1	
Гл. Констр.	Алпатов				ЦНИИпроектлегконструкция		
Вед. инж.	Сергеева						
Ст. техн.	Глазова						

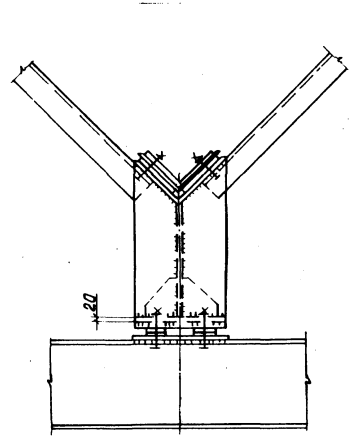
Копировал: Морозова

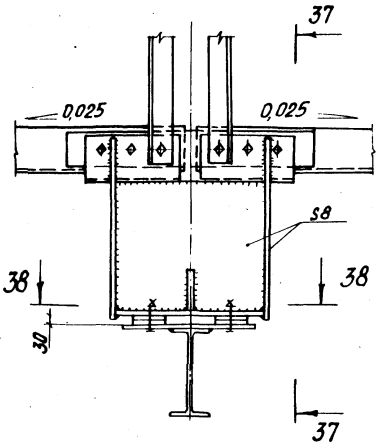
Формат А3

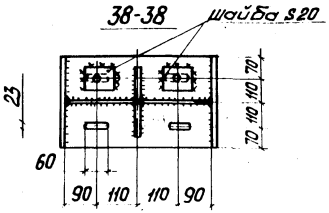
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Ст. н. сотр. Ларионов
Ст. инж. Безруков

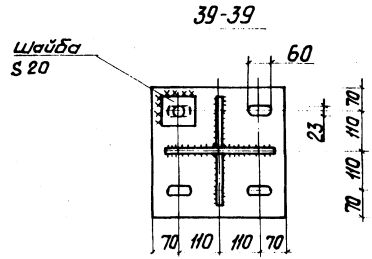










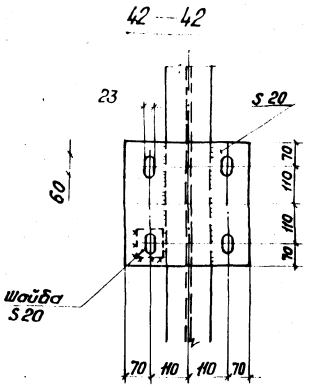


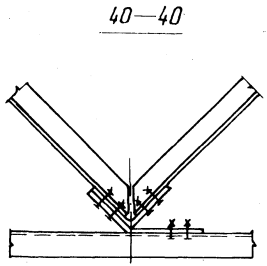
				774-64 КМ			
Нач. отд.	Дорохина			Узлы 13, 14	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.					Р	1	
Гл. конст.	Алпатов				ЦНИИпроектлегконструкция		
Вед. инж.	Сергеева						
Ст. техн.	Глазова						

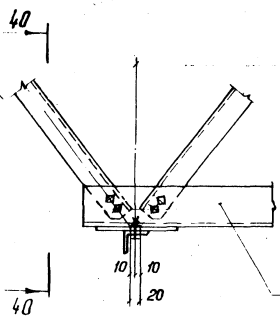
Копировал Морозова

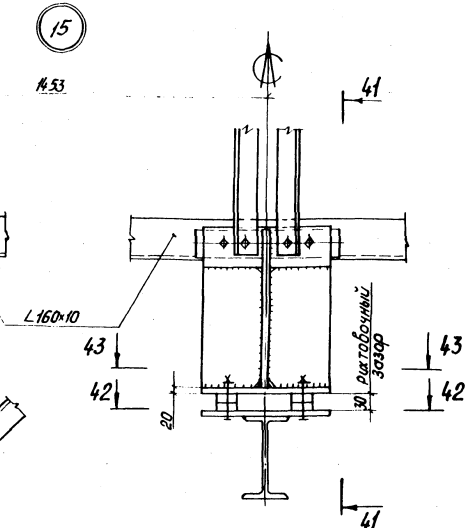
Формат А3

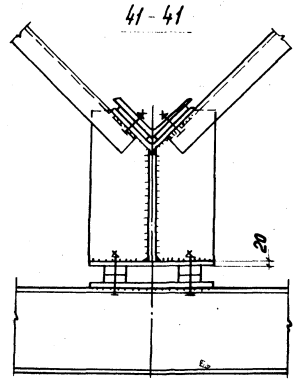
Инв. № подл. 1420/94 | Подпись и дата | Взам. инв. №
Инв. отд. | Ст. н. сот. Ларионов | Ст. инж. Безруков

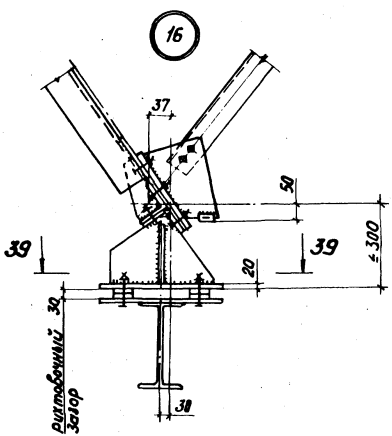


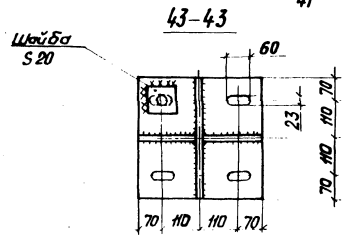








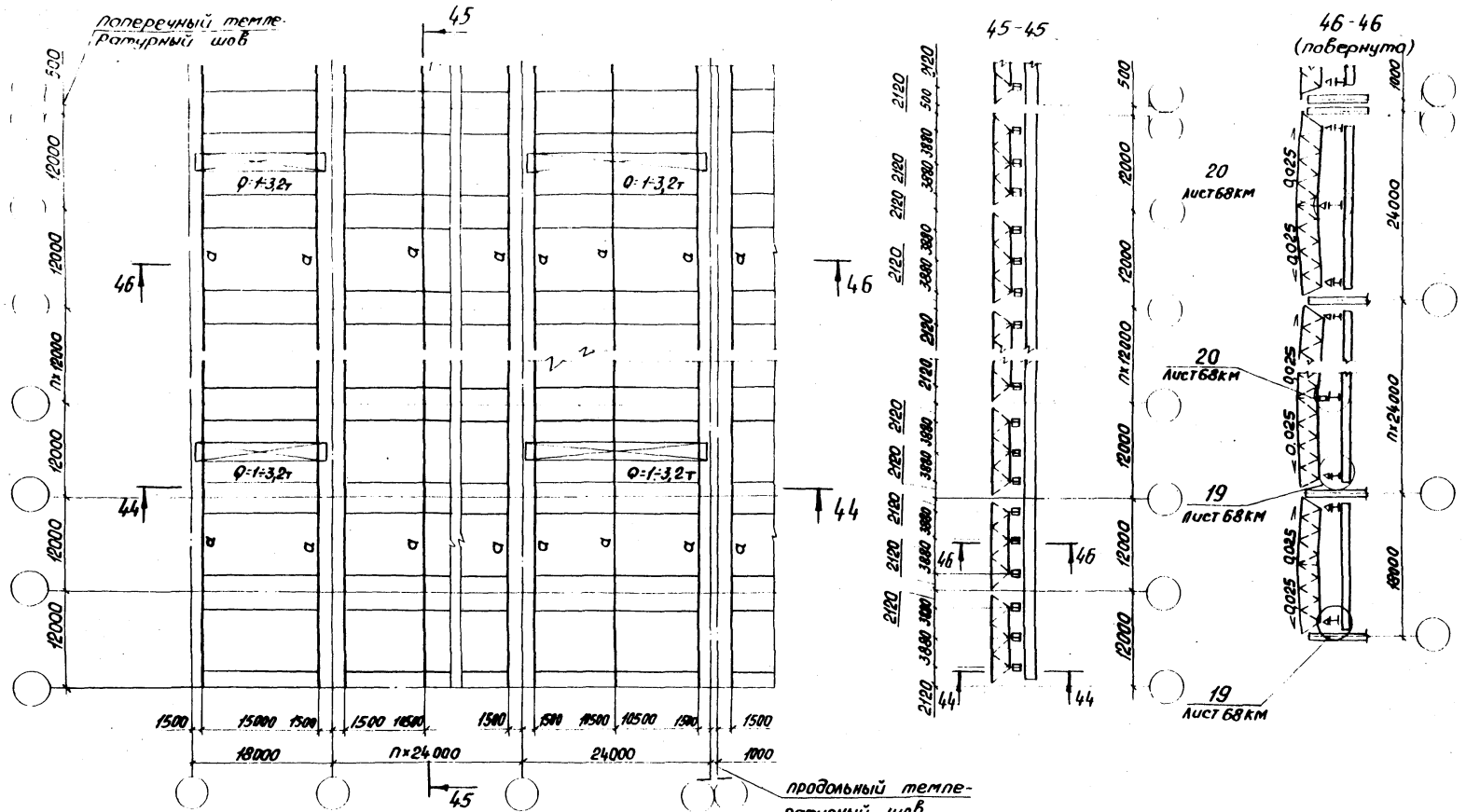




Нач. отд.	Дорохина		774-65КМ
Н. контр.			
Гл. констр.	Алпатов		УЗЛЫ 15; 16
Вед. инж.	Сергеева		Стадия Р; Лист 1; Листов
Ст. техн.	Глазова		ЦИНИпроектлегконструкция

Копировал: Морозова

Формат А3



Сечения подвесных путей (а) и узлов их крепления принимать по серии 1.426.2-3. Вып. 2.

Нач. отд.	Дорохина		
Н. Контр.			
Гл. констр.	Алпатов		
Вед. инж.	Сергеева		
Проверил	Павлов		
Инженер	Митюнина		

774-66КМ

Схемы расположения путей подвесных кранов в зданиях с блоками покрытий из сварных ферм (вариант 2)

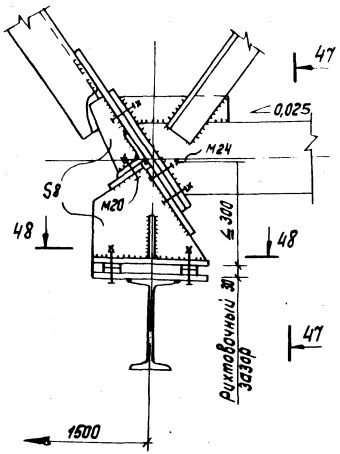
Стадия	Лист	Листов
Р	1	

ЦНИИпроектлегконструкция

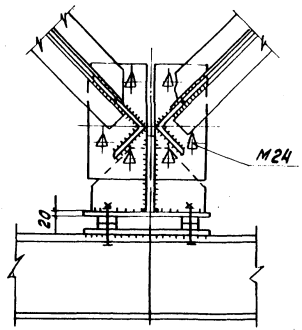
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Инв. № подл. 11428 | Подп. и дата 16.11.87 | Взам. инв. № 995 | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

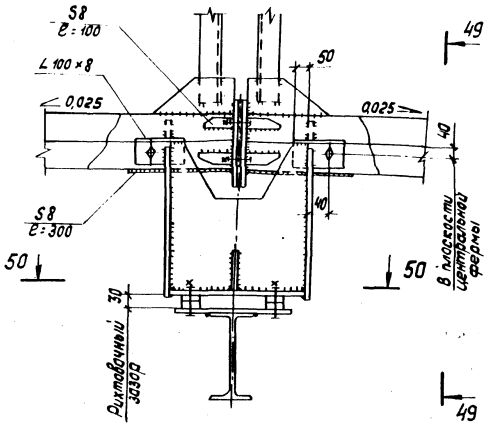
17



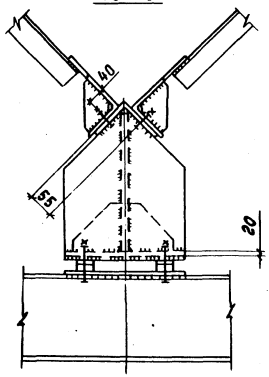
47 - 47



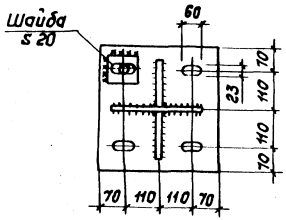
18



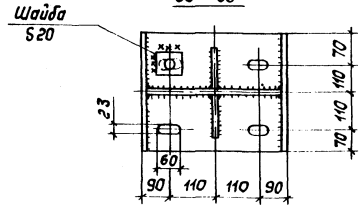
49 - 49



48 - 48



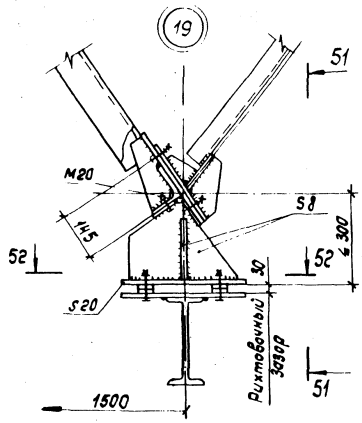
50 - 50

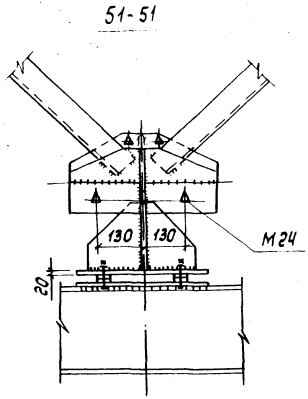


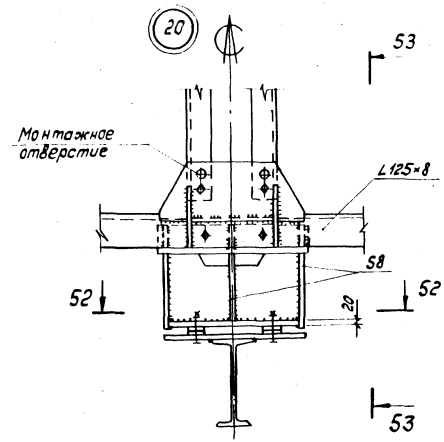
Нач. отд.	Дорохина		774-67КМ		
Н. контр.					
Гл. конст.	Лапатов		Узлы 17; 18	Стадия	Лист	Листов
Вед. конс.	Сергеева			Р	1	
Инженер	Кравецкая			ЦНИИпроволстальконструкция		

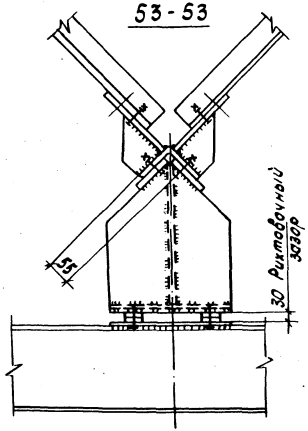
Копировал Тарасова

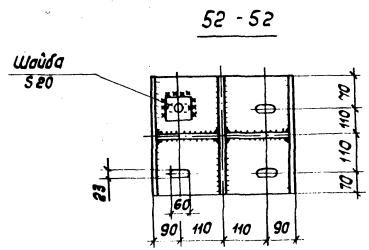
Формат А3









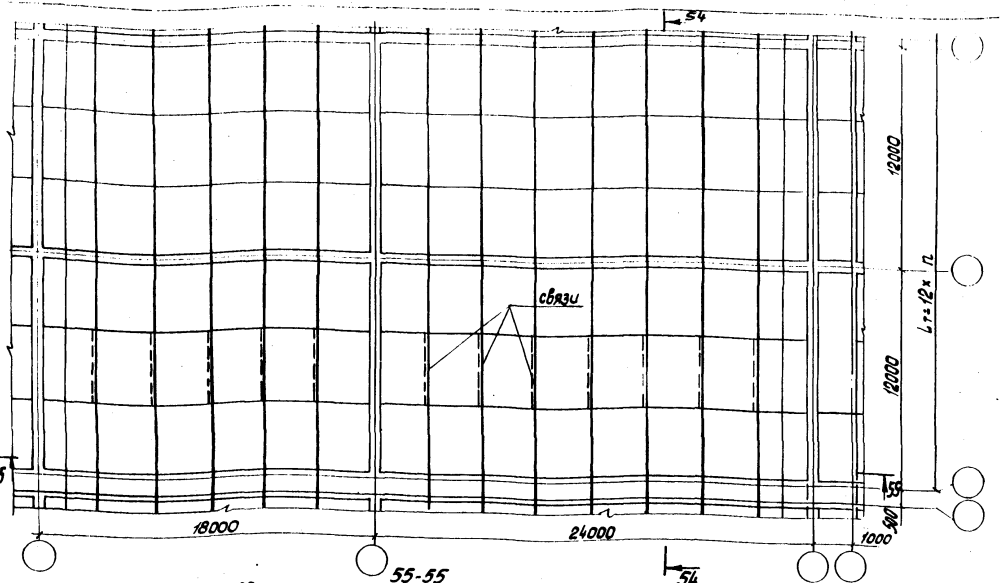


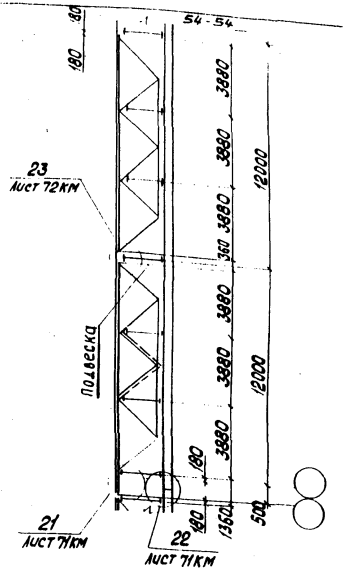
				774-68 КМ	
Нач.отд.	Дорохина		Узлы 19,20	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.				Р	1	
Гл.кон.	Алпатов			ЦНИИпроектстальконструкция		
Вед.кон.	Сергеева					
Инженер	Старцева					

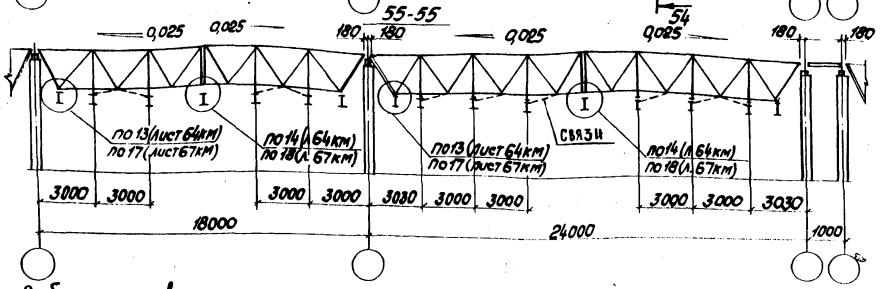
Копировал Тарасова

Формат А3

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







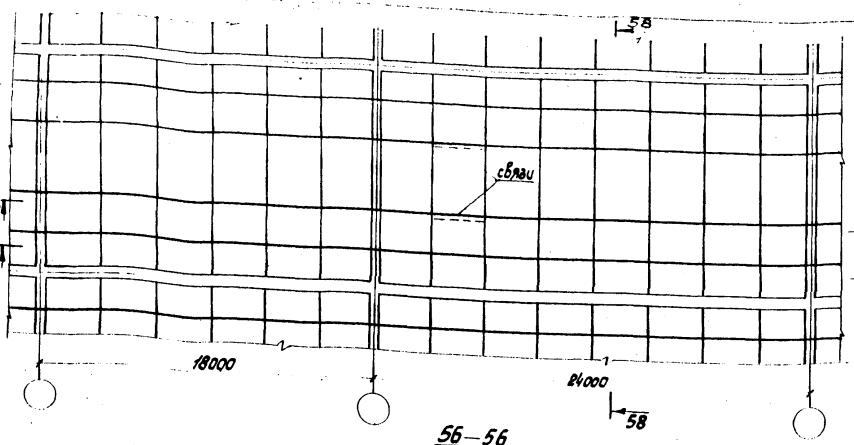
1. Работать совместно с листом КМ-72.
2. Монорельсовые пути, подвески и связи разрабатываются при проектировании конкретных объектов в виде самостоятельной схемы (схем) расположения элементов, узлов и спецификации стали. Сечения (размеры) элементов назначаются по расчету в зависимости от грузоподъемности и количества тельферов.

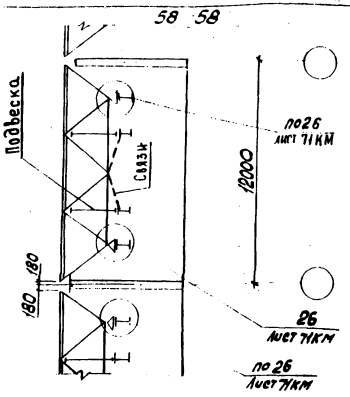
Нач. отд.	Дорохина		774-69КМ			
Н. контр.			Схемы расположения монорельсовых путей	Стадия	Лист	Листов
Гл. кон.	Алпатов			Р	1	
Вед. кон.	Сергеева			ЦНИИпроектлегконструкция		
Ст. техн.	Глазова					

Копировал: Морозова

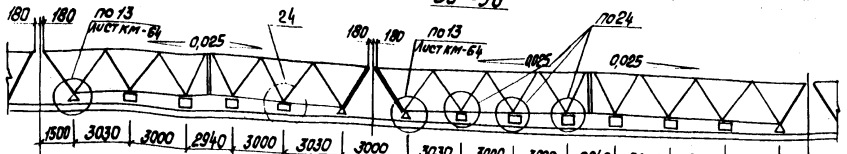
Формат А3

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Ст. н. сотр. Ларионов
Ст. инж. Безруков

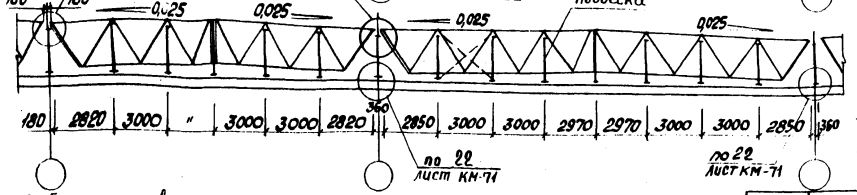




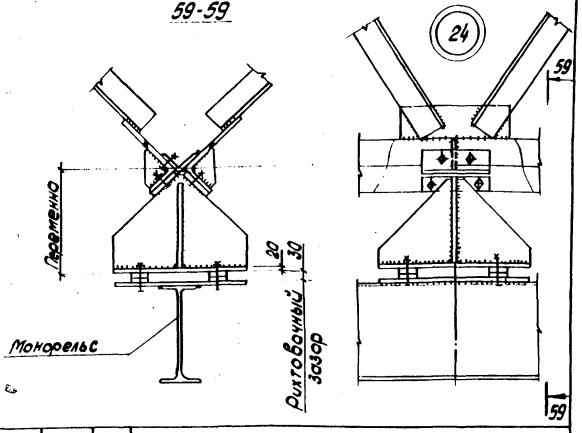
56—56



57—57



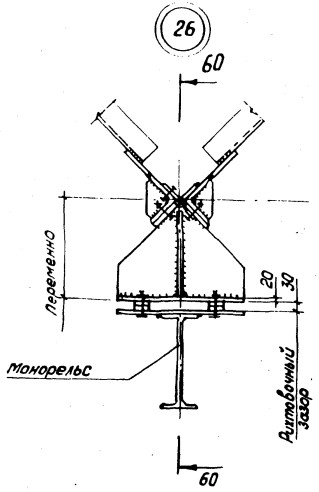
59-59

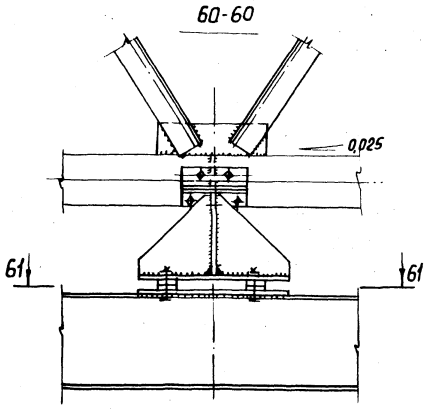


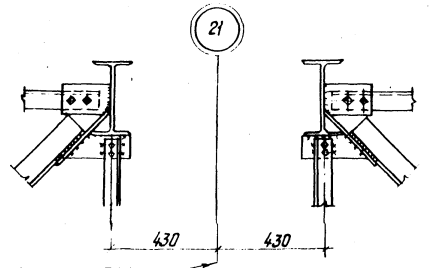
1. Работать совместно с листом КМ-72.
2. Монорельсовые пути, подвески и связи разрабатываются при проектировании конкретных объектов в виде самостоятельной схемы (схем) расположения элементов, узлов и спецификации стали. Сечения (размеры) элементов назначаются по расчету в зависимости от грузоподъемности и количества тельферов.

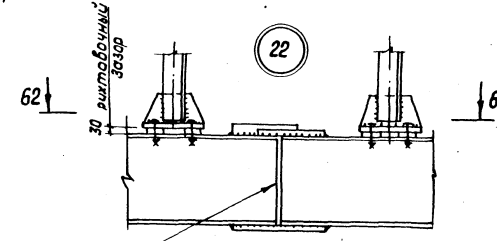
Нач. отд.	Дорохина		774-70КМ	
Н. Контр.	Алпатов		Схемы расположения монорельсовых путей Узел 24	Стадия Р; Лист 1; Листов
Гл. Кон.	Алпатов			ЦНИИпроектлегконструкция
Вед. Кон.	Сергеева			
Ст. Техн.	Глазова			

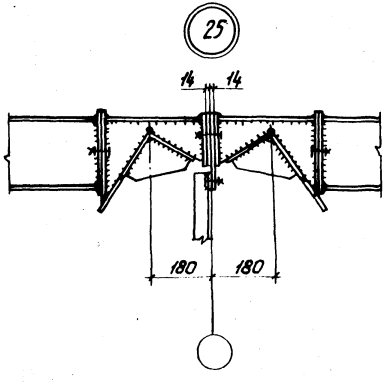
Копировал: Морозова — Формат А3

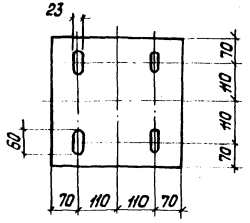


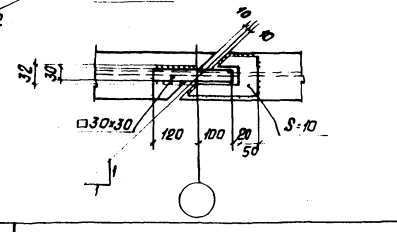








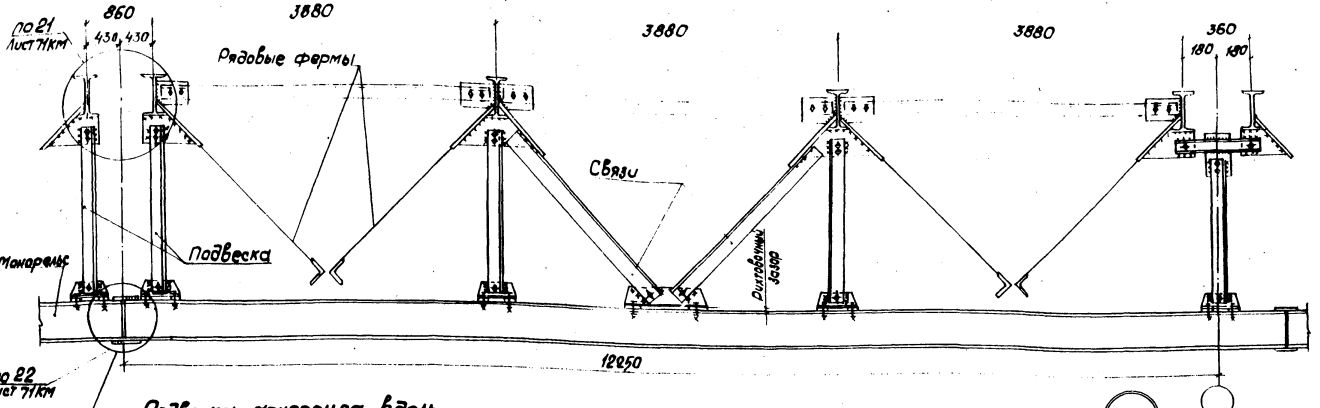




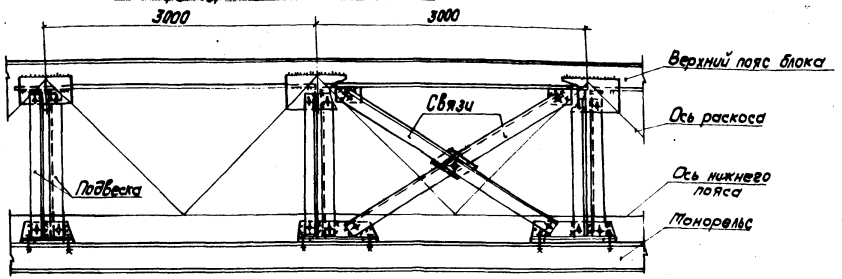
				774-71КМ	
Нач.отд	Дорохина				
Н. контр.					
Гл. конст.	Аллатов			Узлы 21,22; 25,26	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Вед.инж.	Сергеева				
Ст. техн.	Глазова				ЦНИИпроектстальконструкция

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

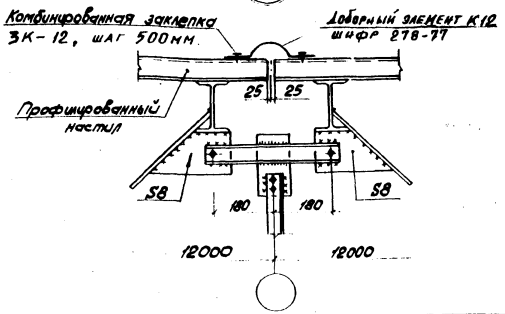
Подвеска монорельса поперек структурных блоков



Подвеска монорельса вдоль структурных блоков



23



Сечения (размеры) элементов монорельсовых путей, подвесок и связей назначаются по расчету при проектировании конкретных объектов, в зависимости от грузоподъемности и количества тельферов.

Нач. отд.	Дорохина		
Н. контр.			
Гл. кон.	Алпатов		
Вед. кон.	Сергеева		
Ст. техн.	Глазова		

774-72КМ

Фрагменты подвески монорельсовых путей
Узел 23

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

ЦНИИпроектлегконструкция

Копировал: Морозова

Формат А3

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ст. н. сотр. | Ст. инж. | Ст. инж. | Бедрунов

РАЗДЕЛ IV

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОКРЫТИЙ ЗДАНИЙ И РАСЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Общая часть

1.1. Настоящий раздел разработан настоящими [illegible] для [illegible] [illegible] [illegible]

2.2 Группы формировались в зависимости от расположения элементов в блоке, характера их работы под воздействием вертикальной равномерно-распределенной нагрузки и степени использования несущей способности

Выделены следующие группы элементов

I - верхние и нижние пояса, ориентированные вдоль пролета блока;

II - верхние и нижние пояса торцевых ферм;

III - распорки верхнего пояса и растяжки нижнего пояса, ориентированные поперек пролета блока;

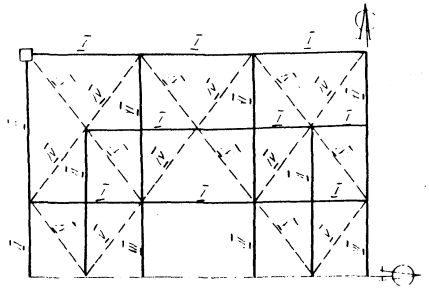
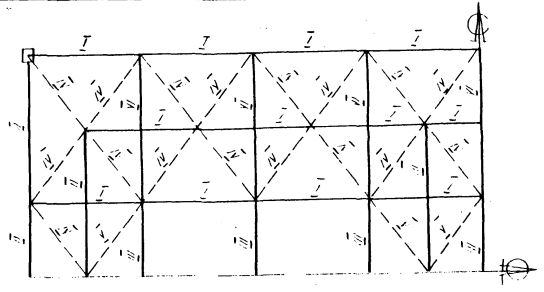
IV - раскосы решетки с относительно высокой степенью использования несущей способности;

V - наклонагруженные раскосы;

VI - растянутые элементы верхнего пояса, ориентированные поперек пролета блока

2.3 Маркировка элементов по группам приведена на схемах таблицы 1 для блоков пролетом 18м и 24м

Таблица 1

Тип блока	Маркировка групп элементов
3СПМ18-8, 3СПМФ18-8	
3СПМ24-8, 3СПМФ24-8	

2.4 Под эквивалентной нагрузкой для элемента следует принимать интенсивность вертикальной равномерно-распределенной нагрузки, вызывающей в данном элементе такое же по величине и знаку усилие как и рассматриваемое воздействие

Эквивалентная нагрузка для группы устанавливается по наиболее нагруженному элементу.

2.5 Эквивалентные нагрузки для стержней уголкового профиля (группы II - VI и нижние пояса группы I) вычислялись по формуле

$$q_э = \frac{N}{N_p} \cdot p, \qquad (1)$$

где p - расчетная вертикальная равномерно-распределенная нагрузка на блок (табл 2)

N - усилие в элементе от рассматриваемого воздействия;

N_p - усилие в том же элементе от расчетной вертикальной нагрузки.

2.6 Эквивалентная нагрузка для верхних сжато-изогнутых поясов структурного блока (группа I) вычислялась с учетом критических напряжений потери устойчивости в вертикальной плоскости по формуле

$$q_э = \frac{\sigma - \sigma_p}{\sigma_p} \cdot p \qquad (2)$$

Расчетные вертикальные нагрузки на блоки (кГс/м²).

Таблица 2

Пролет блока	Марка блока	Типы нагрузок: собственный вес блока	вес настила, утеплителя и кровли	Технологическая нагрузка	Снеговая нагрузка	Суммарная нагрузка p
18м	СПМ 18-300к СПМф 18-300к	22	115	23	140	300
	СПМ 18-410к СПМф 18-410к	25	118	42	225	410
	СПМ 18-520к СПМф 18-520к	27	120	53	320	520
	СПМ 18-630к СПМф 18-630к	31	125	74	400	630
24м	СПМ 24-360 СПМф 24-360	26	115	79	140	360
	СПМ 24-450 СПМф 24-450	30	118	77	225	450
	СПМ 24-540 СПМф 24-540	34	120	66	320	540
	СПМ 24-630 СПМф 24-630	37	125	68	400	630
	СПМ 24-360к СПМф 24-360к	28	115	77	140	360
	СПМ 24-450к СПМф 24-450к	32	118	75	225	450
	СПМ 24-510к СПМф 24-510к	35	120	35	320	510
	СПМ 24-610к СПМф 24-610к	38	125	47	400	610

Примечание: 1 При определении эквивалентных нагрузок для крановых блоков в формулах (1) и (2) величины N_p, σ_p и P принимались без учета подвесных кранов

[illegible] максимальные сжимающие напряжения в среднем сечении наиболее нагруженной панели пояса от [illegible] воздействий данной нагрузки и расчетной вертикальной равномерно-распределенной нагрузки.

σ_p - максимальные сжимающие напряжения от расчетной вертикальной нагрузки.

Напряжения σ и σ_p определялись по формуле 51 СНиП II-23-81 „Нормы проектирования. „Стальные конструкции"

2.7. В качестве расчетной модели блока принята шарнирно-стержневая система, включающая неразрезные изгибно-жесткие элементы верхних продольных поясов и верхних поясов торцевых ферм. Для балочных элементов верхнего пояса учтены эксцентриситеты в вертикальной плоскости. В отличии от основных расчетов (см. п.4.2 пояснительной записки) принято упрощающее допущение в запас прочности для верхних поясов, где фланцы моделировались следующим образом: жестким сопряжением стержней - для крайних поясов; шарниром - для средних поясов. Работа профилированного настила в составе блока учитывалось при ветровых нагрузках на блоки, непосредственно примыкающие к наружным стенам, и при оценке воздействия рамных сил.

2.8. Расчеты по определению эквивалентных нагрузок проведены по недеформированной схеме для следующих [illegible]

а) продольная сила в ригеле поперечной рамы от ветровых и крановых нагрузок а также от перепада температуры;

б) продольная сила в ригеле продольной рамы каркаса от перепада температуры, ветровых нагрузок на фахверк и зенитные фонари;

в) ветровые нагрузки на блоки, примыкающие к наружным стенам здания;

г) нагрузки от подвесных кранов;

д) нагрузки от консольных участков настила, расположенных вдоль длинной и короткой стороны блока;

е) снеговые мешки у перепадов высот здания при примыкании блоков короткой и длинной стороной;

ж) единичные вертикальные силы, приложенные поочередно во всех узлах конструкции, где возможна подвеска монорельса или другого технологического оборудования;

з) нагрузки от крышных вентиляторов;

и) вертикальные и горизонтальные (продольные и поперечные) сейсмические воздействия.

2.9. Расчеты выполнены на ЭВМ с использованием программ вычислительного комплекса „Лира",

разработанного [illegible] Госстроя УССР

Расчеты проведены

[illegible] ЦНИИСК им. Кучеренко

по п.п. „2", „е", „ж" и „и" - УкрНИИПСК

по п. 3 совместно УкрНИИПСК (определение периодов и форм собственных колебаний блоков), ЦНИИСК - (определение эквивалентных нагрузок).

3. Эквивалентные нагрузки для проектирования покрытия

31 Эквивалентные нагрузки от продольной силы в ригеле поперечной рамы каркаса.

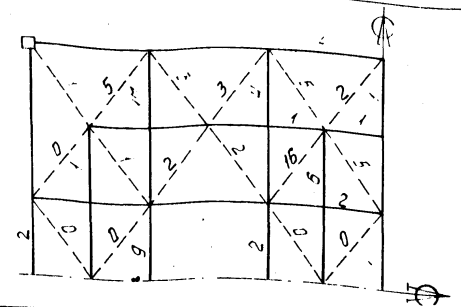
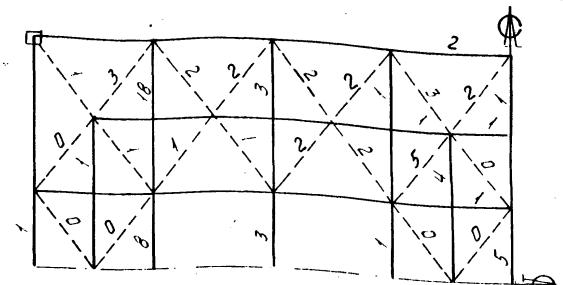
Ригелями рядовой поперечной рамы являются крайние балочные элементы верхних поясов двух смежных блоков; для рамы в торце здания или у температурного шва на парных колоннах - один верхний пояс.

Эквивалентная нагрузка от продольной силы в ригеле поперечной рамы оценивается с помощью табл. 3 по результатам статического расчета рамы на ветровые и крановые нагрузки, а также на перепад температур.

В табл. 3 приведены эквивалентные нагрузки по элементам от силы $\bar{N} = 1$ тс – в ригеле рядовой рамы, или $\bar{N} = 0{,}5$ тс – в ригеле крайней рамы.

Эквивалентная нагрузка от силы N, действующей в ригеле для j-го элемента определяется по формуле:

Таблица 3

Тип блока	Эквивалентные нагрузки по элементам от единичной силы в ригеле рядовой поперечной рамы здания $q_{эj}$ (кгс/м²)
СПМ18-9, СПМф18-9	
СПМ24-9, СПМф24-9	

$$q_{эj} = n\bar{q}_{эj} \cdot N/\bar{N}, \text{ где} \qquad (3)$$

n - коэф сочетаний, $\bar{q}_{эj}$ - величина из табл. 3

				774-74 КМ			
Зав. отд.	Графимов			Эквивалентные нагрузки от воздействия ветра и перепад температур	Стадия	Лист	Листов
С.н.с.	Ларионов				Р	1	6
Ст. инж.	Безруков				ЦНИИСК им. Кучеренко		

14201/100 [illegible] 16.14.88

3.2. Эквивалентные нагрузки от продольной силы в ригеле продольной рамы каркаса

Ригелями рядовой продольной рамы являются верхние пояса торцевых ферм двух смежных блоков для рамы крайнего ряда - верхний пояс одной торцевой фермы.

Эквивалентные нагрузки от продольной силы в ригеле продольной рамы оценивается по результатам статического расчета рамы с помощью данных табл.4.

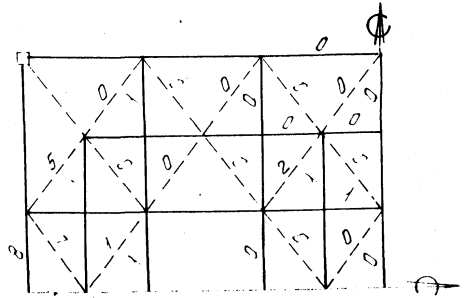
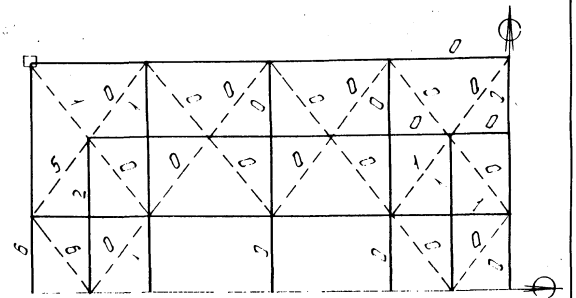
В таблице 4 приведены эквивалентные нагрузки по элементам от силы $\bar{N}=1$ тс - в ригеле рядовой рамы, или или силы $\bar{N}=0{,}5$ тс - в ригеле крайней рамы.

Эквивалентные нагрузки от силы N определяются по формуле (3). Величина $\bar{q}_{эj}$ принимается по таблице 4.

3.3. Эквивалентные нагрузки от ветрового воздействия на структурные блоки, примыкающие к наружным стенам.

В соответствии с „Рекомендациями по учету жесткости диафрагм из стального профилированного настила в покрытиях одноэтажных производственных зданий при горизонтальных нагрузках" (ЦНИИПСК, 1980г) в расчетах блоков, непосредственно примыкающих к наружным стенам (торцевые блоки),

Таблица 4

Тип блока	Эквивалентные нагрузки по элементам от единичной силы в ригеле рядовой продольной рамы здания $q_{эj}$ (кгс/м²)
СПМ18-9, СПМф18-9	
СПМ24-9, СПМф24-9	

Для условий [illegible] ветровых районов учтена одинаковая жесткость горизонтального диска, образованного настилом. Для условий [illegible] ветровых районов предполагалось, что горизонтальная нагрузка воспринимается только элементами решетками.

Расчетная модель торцевых блоков загружалась группой сил, представляющих собой единичные реакции стоек фахверка и колонн. Схемы приложения единичных сил даны в табл 5.

Эквивалентные нагрузки по отдельным элементам блоков приведены в табл 6 в зависимости от пролета, схемы нагружения и ветрового района.

Эквивалентные нагрузки от ветрового воздействия для элементов верхних поясов блока, непосредственно опирающихся на колонны (пояса торцевых ферм и балочные элементы крайнего ряда) определяются из расчета продольной и поперечной рам каркаса с использованием данных п.п. 3.1. и 3.2. настоящего раздела.

Ниже дана вспомогательная таблица 7 для определения горизонтальных реакций стоек и колонн, расположенных с шагом 6 м. В таблице принят аэродинамический коэффициент K=1. Для наветренной стороны в расчете необходимо принять K=0,8, для заветренной K=0,6.

Таблица 5

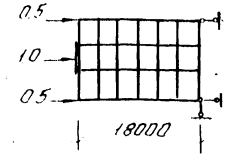
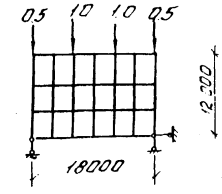
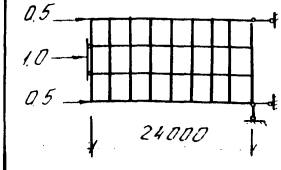
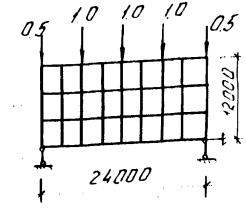
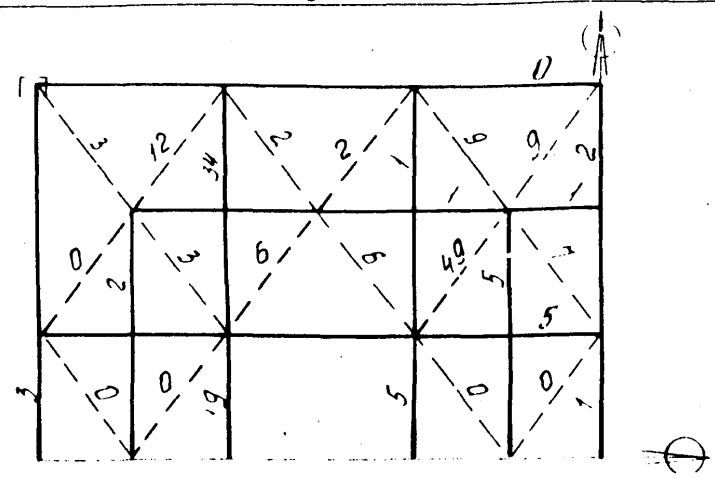
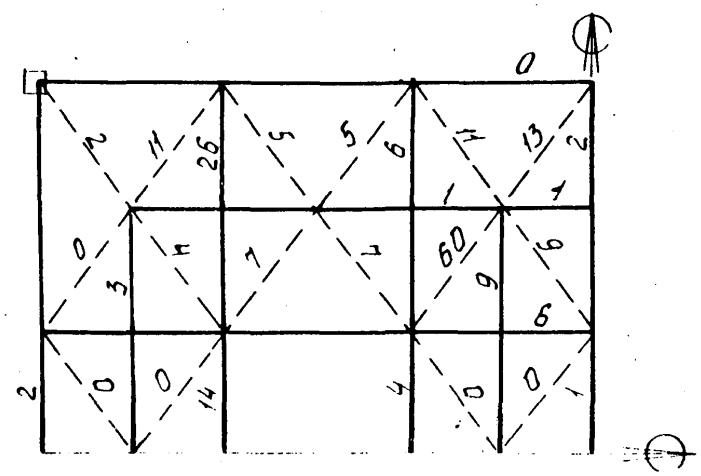
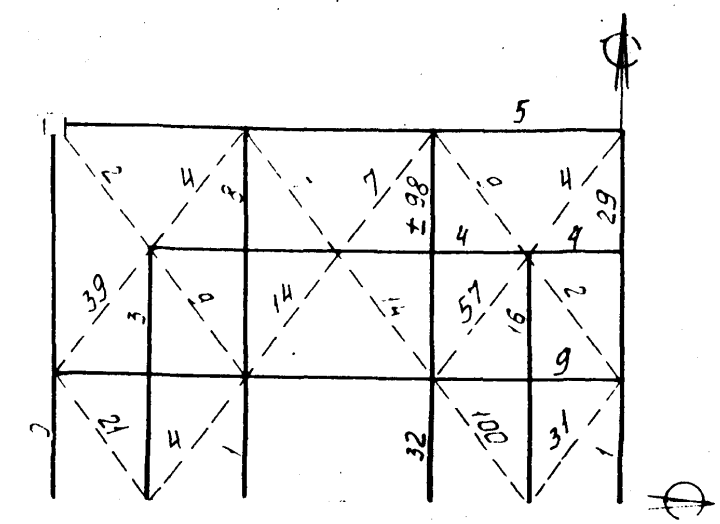
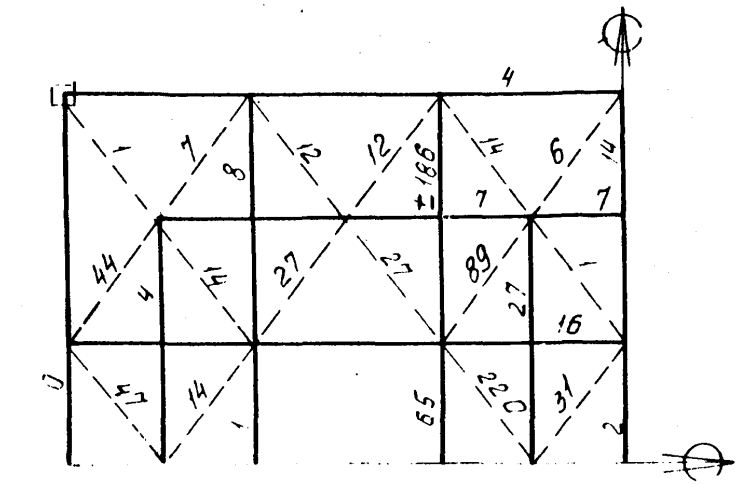
Тип блока	Схемы приложения единичных сил (тс) в узлах верхнего пояса	
СПМ18-q СПМ$_ф$18-q	схема N1 	схема N2 
СПМ24-q СПМ$_ф$24-q	схема N3 	схема N4 

Таблица 6

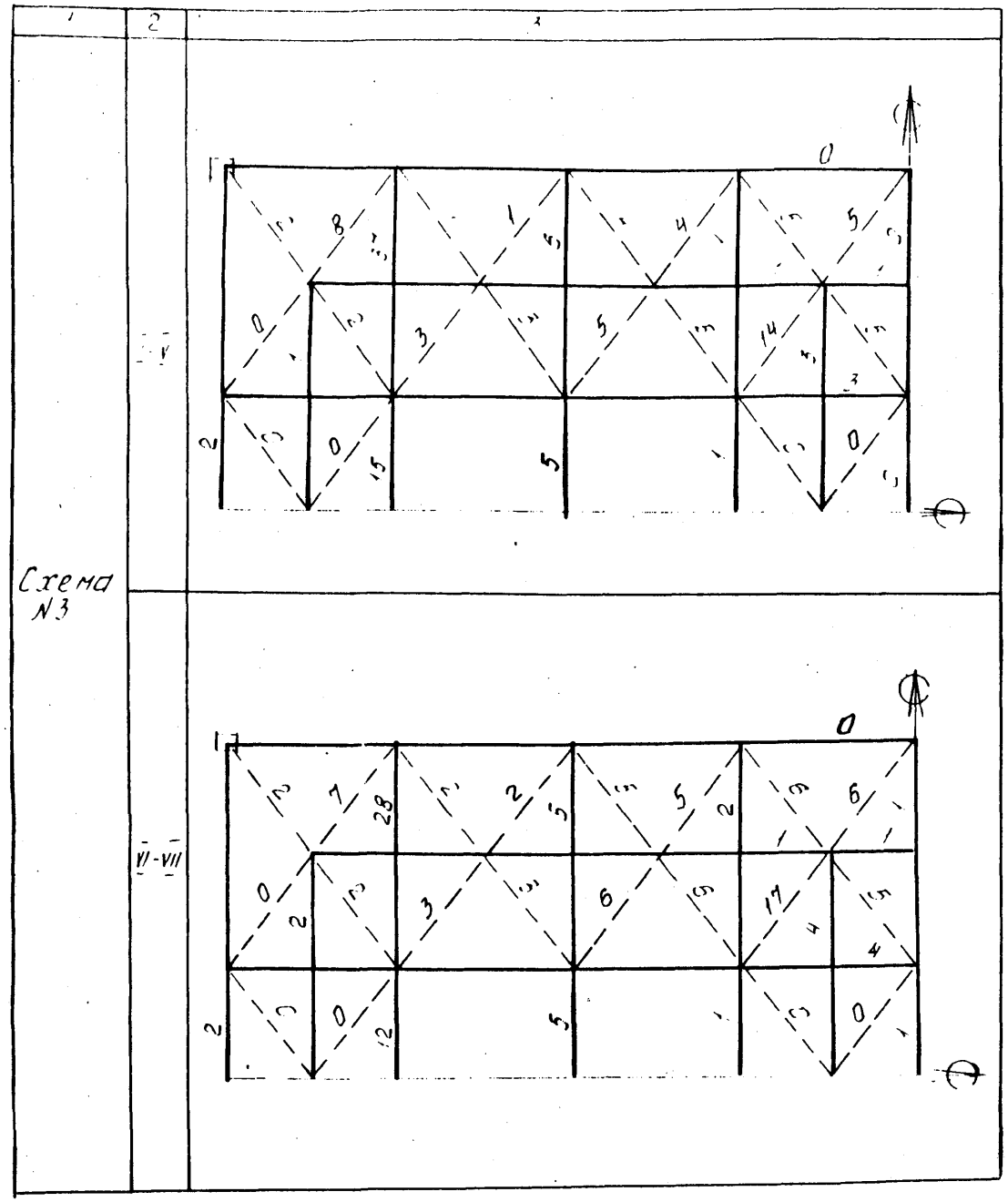
№ схемы загружения		Эквивалентные нагрузки по элементам $q_{эj}$ (кГс/м²)
1	2	3
Схема №1	I-V	
	VI-VII	

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Схема №2	I-V	
	VI-VII	

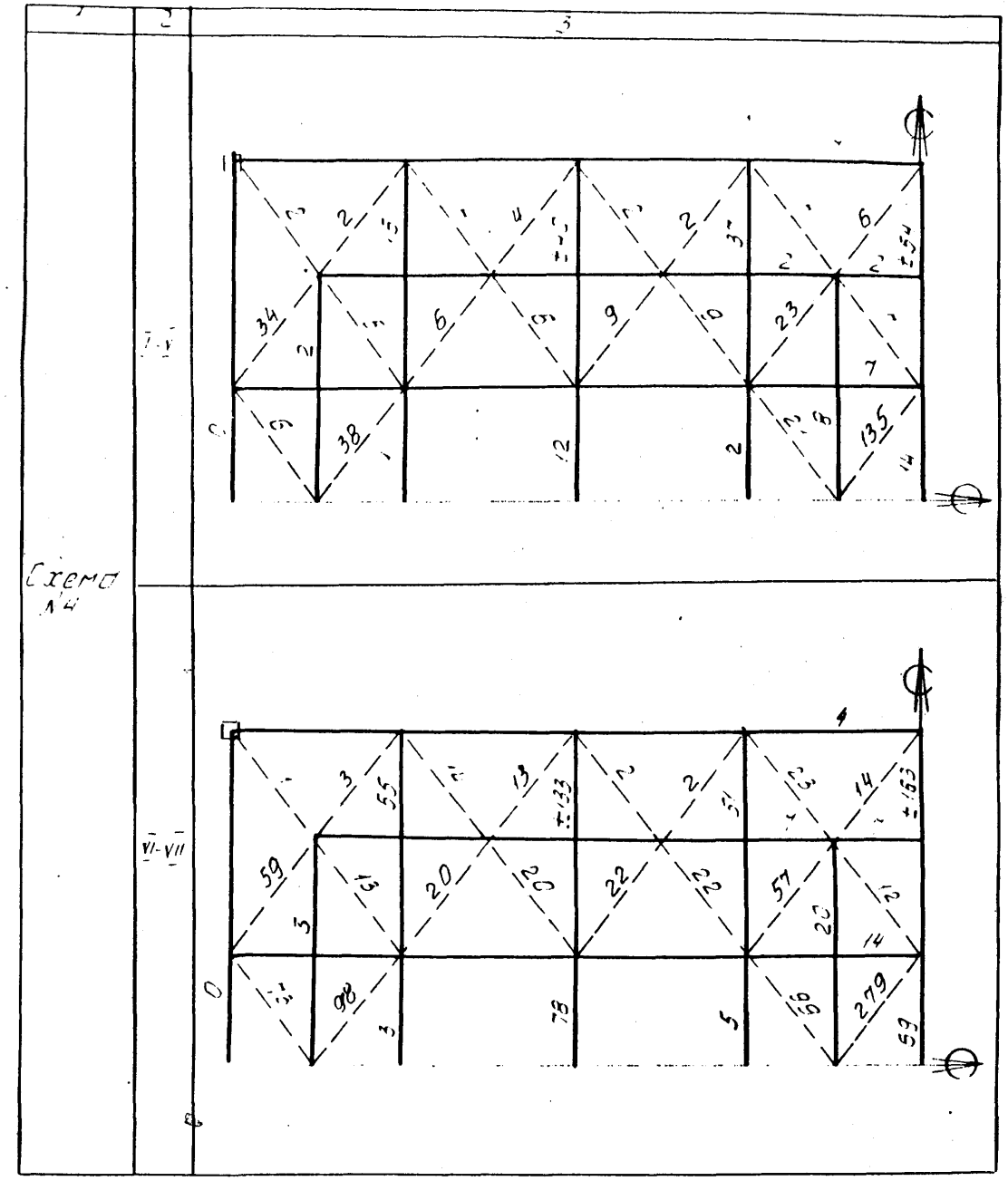
Расчетные таблицы

Схема N3



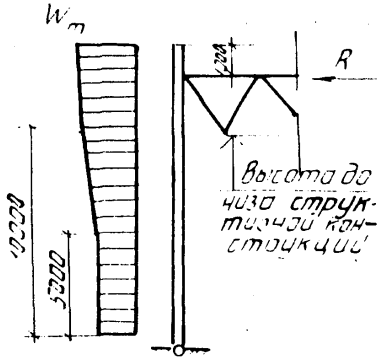
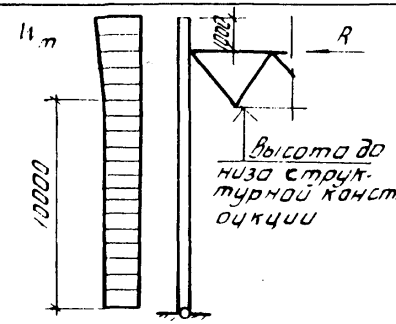
Расчетные таблицы

Схема N4



Нагрузка от ветра (тс) в узел опирания фахверковой стойки или основной колонны

Таблица 7

Расчетная схема	Тип местности	Высота до низа структурной конструкции	Район по скоростному напору ветра							
			Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Тип А	4.8	0.56	0.76	0.99	1.25	1.58	1.98	2.41	2.80
		6.0	0.65	0.88	1.15	1.45	1.84	2.31	2.80	3.27
		7.2	0.75	1.02	1.33	1.68	2.13	2.66	3.24	3.77
		8.4	0.93	1.26	1.64	2.08	2.63	3.28	3.99	4.65
		9.6	1.03	1.39	1.82	2.30	2.91	3.64	4.43	5.15
		10.8	1.14	1.54	2.0	2.54	3.21	4.01	4.87	5.68
	Тип В	4.8	0.37	0.50	0.66	0.83	1.05	1.31	1.59	1.86
		6.0	0.43	0.58	0.76	0.96	1.22	1.52	1.85	2.16
		7.2	0.50	0.67	0.87	1.11	1.40	1.75	2.13	2.48
		8.4	0.61	0.82	1.07	1.36	1.71	2.14	2.60	3.03
		9.6	0.67	0.91	1.18	1.50	1.89	2.36	2.89	3.35
		10.8	0.74	1.01	1.31	1.66	2.10	2.62	3.19	3.72
	Тип С	4.8	0.28	0.38	0.49	0.63	0.79	0.99	1.20	1.40
		6.0	0.31	0.42	0.55	0.70	0.89	1.11	1.35	1.57
		7.2	0.35	0.47	0.61	0.78	0.98	1.23	1.49	1.74
		8.4	0.38	0.52	0.68	0.86	1.08	1.36	1.65	1.92
		9.6	0.42	0.57	0.75	0.95	1.20	1.50	1.82	2.12
		10.8	0.47	0.63	0.82	1.04	1.32	1.65	2.00	2.33

Взам. инв. №

3.4 Эквивалентные нагрузки от подвесных кранов

В данном выпуске предусмотрено расположение путей подвесных кранов только в направлении поперек пролета

В расчетах рассматривались две схемы подвески крана для пролета 18м - двухопорный кран пролетом $L_к = 15$ м; для пролета 24м - трехопорный кран $L_к + L_к = 10{,}5 + 10{,}5$м

Схемы подвески кранов приведены на рис. 1.

Варианты подвески кранов, отличающиеся от приведенных на рис 1, могут быть оценены по данным п. 3.5

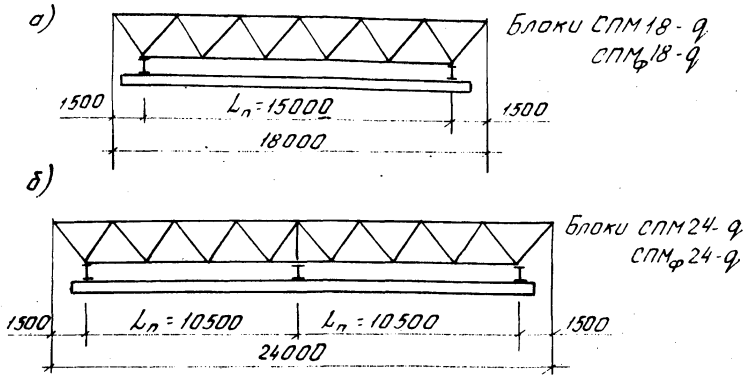


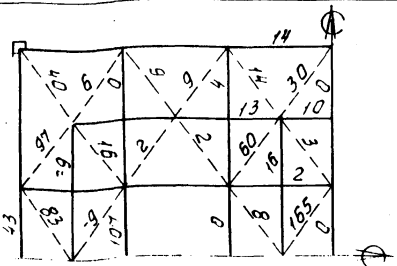
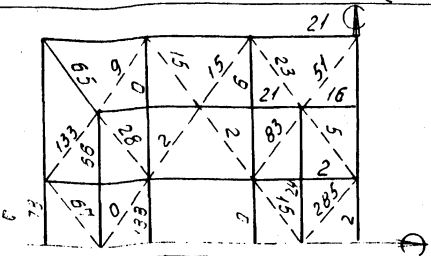
Рис 1 Схемы подвески кранов

Нагрузки от кранов прикладывались к узлам нижнего пояса торцевых ферм, а для блоков пролетом 24м дополнительно к узлам верхнего пояса,

[illegible] и во всех случаях блока критические положения кранов определялись по линиям влияния для четырехпролетной неразрезной балки

Эквивалентные нагрузки приведены в табл 8 по всем элементам в зависимости от типа блока, количества кранов на балке и их грузоподъемности. Коэффициент сочетаний принят равным 1.

Таблица 8

Количество кранов на балке и их грузоподъемность	Эквивалентные нагрузки по элементам $q_э$ (кгс/м²)
1	2
	Блоки СПМ 18-9, СПМф 18-9
1 крана Q = 1т	
2 крана Q = 1т	

774-75 КМ

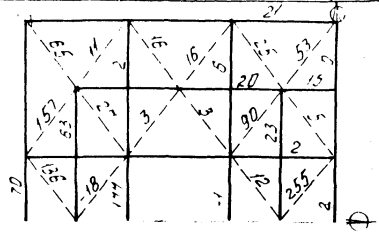
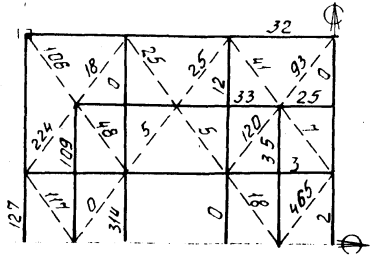
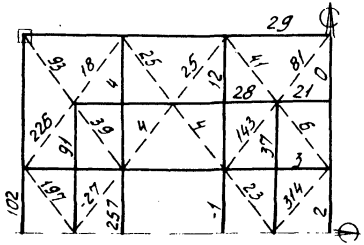
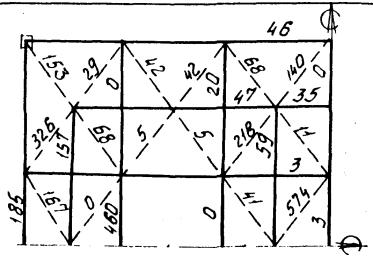
Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Эквивалентные нагрузки от подвесных кранов

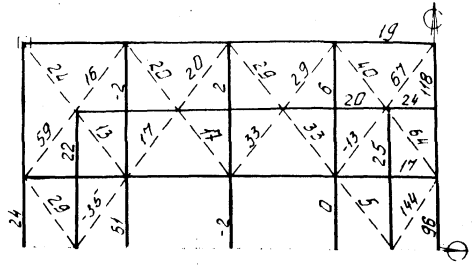
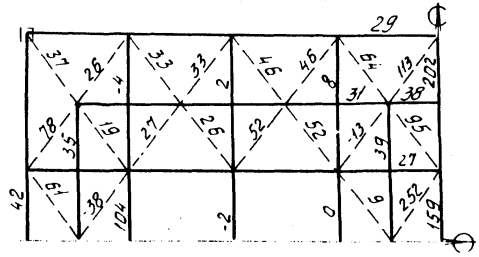
ЦНИИСК им Кучеренко

Зав отд Трофимов
С н с Тарнопов
Ст инж Безруков

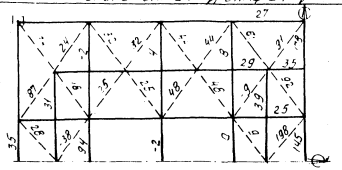
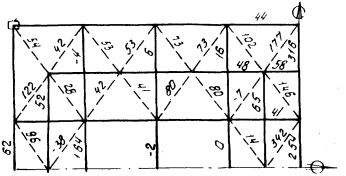
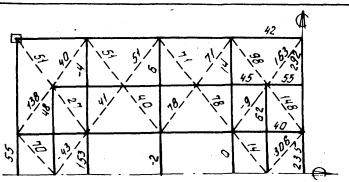
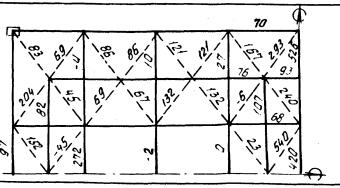
Продолжение таблицы 8

	Блоки СПМ18-9, СПМф 18-9
1 кран Q = 2т	
2 крана Q = 2т	
1 кран Q = 3,2т	
2 крана Q = 3,2т	

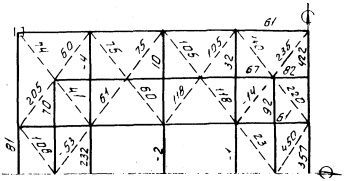
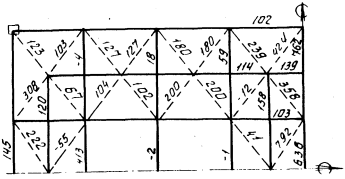
Продолжение таблицы 8

	Блоки СПМ24-9, СПМф 24-9
1 кран Q = 0,5т	
2 крана Q = 0,5т	

Продолжение таблицы 8

1	2
	Блоки СПМ 24-9, СПМф 24-9
1 кран Q = 1т	
2 крана Q = 1т	
1 кран Q = 2т	
2 крана Q = 2т	

Продолжение таблицы 8

1	2
	Блоки СПМ 24-9, СПМф 24-9
1 кран Q = 3,2т	
2 крана Q = 3,2т	

Эквивалентные нагрузки от единичных вертикальных сил, приложенных в узлах структурных блоков.

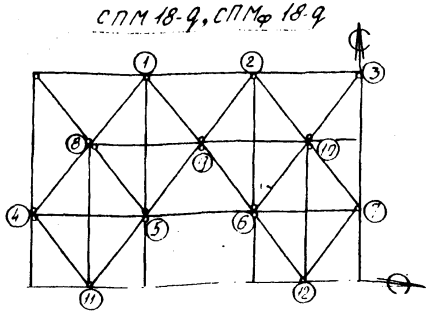
Данные раздела предназначены для учета воздействий на покрытие монорельсов и подвесного технологического оборудован

В расчетах единичная вертикальная сила последовательно прикладывается во всех узлах расчетной модели.

Нумерация узлов принята по схемам на рис. 2

Эквивалентные нагрузки от силы P=1тс по группам элементов приведены в табл. 9.

СПМ 18-q, СПМф 18-q



Примечание:
Сосредоточенная сила от подвесного кранового оборудования в узлах нижнего пояса не должна превышать 9,0 тс

СПМ 24-q; СПМф 24-q

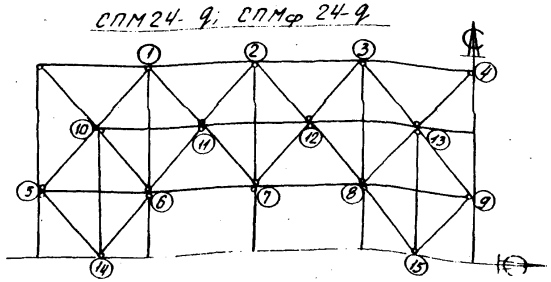


Рис. 2 Схемы нумерации узлов

Таблица 9

Марка блока	Места прилож. единич. силы: элемент блока	N N узлов	Эквивалентная нагрузка q (кгс/м²) по группам элементов: I	II	III	IV	V	VI
СПМ 18-q, СПМф 18-q	Верхний пояс	1	23,9	13,7	6,5	45,1	165,0	189,4
		2	25,7	12,6	8,5	56,0	212,0	182,2
		3	24,7	8,9	1,2	95,4	5,0	214,9
		4	30,5	18,9	12,5	74,8	11,0	7,5
		5	22	15	52,7	52,9	176,3	1,2
		6	23,2	8,3	64,3	151,9	223,0	3,1
	Нижний пояс	7	17,2	6	51,6	64,6	13	0
		8	14,2	13,5	5,5	33,4	4,5	1,6
		9	23,2	11	4,3	45,7	1,4	1,2
		10	23,9	8,7	2,3	43	2,0	3,5
		11	8,3	15,3	53,1	30,7	3,5	6,7
		12	16,5	5,5	65,5	31,6	0,8	22,7
СПМ 24-q, СПМф 24-q	Верхний пояс	1	18,4	10,8	6,0	41,5	124,5	195,0
		2	21,3	11,1	0,9	46,7	99,7	105,0
		3	15,9	9,1	3,0	43,5	123,6	186,0
		4	15,7	7,0	1,9	61,4	4,0	164,5
		5	30,2	14,7	9,0	66,9	9,0	2,2
		6	13,4	12,4	48,0	21,5	134,7	1,0
		7	19,8	8,8	77,1	61,3	101,0	53,0
		8	13,3	5,4	59,0	101,0	132,2	2,5
		9	10,2	4,7	60,4	38,2	2,0	0,3
	Нижний пояс	10	11,5	10,6	4,0	31,3	4,0	0,7
		11	15,6	9,2	3,0	27,0	2,7	2,4
		12	14,3	7,9	2,0	35,5	2,0	2,9
		13	14,1	6,5	1,2	29,9	1,6	2,4
		14	6,6	12,3	48,6	25,4	4,4	2,5
		15	9,0	3,9	62,8	19,6	0,5	15,8

Зав. отд.	Трофимов	
С.н.с.	Ларионов	
Стинж.	Безруков	

774-76 КМ

Эквивалентные нагрузки от единичных вертикальных сил

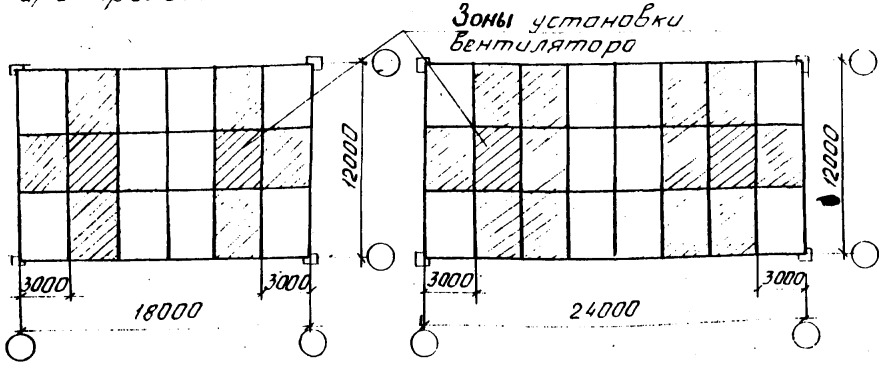
Стадия	Лист	Листов
	1	1

ЦНИИСК им. Кучеренко

36 Эквивалентные нагрузки от крышных вентиляторов

На структурные блоки, не примыкающие к наружным стенам здания и перепаду высот, данным выпуском допускается установка виброизолированных крышных вентиляторов КЦЧ-84В №8, №10, №12. Зоны возможного расположения вентиляторов заштрихованы на схемах рис 3

а) в пролете



б) около опорного узла

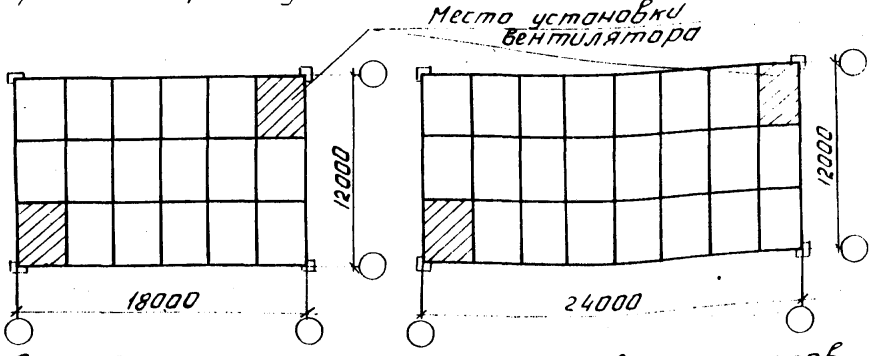


Рис 3 Схема расположения крышных вентиляторов

В расчетах блоков на динамические воздействия использован известный метод оценки резонансных явлений - разложение по формам собственных колебаний

Работы проводились в два последовательных этапа. На первом - определены частоты и формы собственных колебаний плиты в целом и ее элементов. Результаты расчетов по семи низшим формам вертикальных колебаний приведены на данном листе (см. ниже).

На втором этапе расчетов при варьировании вертикальной нагрузки построен спектр частот и из рассмотрения резонансных общих колебаний структурной плиты определены статические эквивалентны динамическим воздействиям крышных вентиляторов.

Спектр собственных частот вертикальных колебаний блоков имеет высокую плотность, поэтому с учетом погрешности определения частот можно считать, что частоты спектра сомкнутся в одну общую резонансную область.

				774-77КМ			
Зав. отд.	Трафимов			Эквивалентные нагрузки от крышных вентиляторов	Стадия	Лист	Листов
С.н.с.	Ларионов				Р	1	4
Ст.инж.	Безруков				ЦНИИСК им. Кучеренко		

В связи с этим расчет структурных блоков при динамических воздействиях следует проводить в предположении резонансного режима колебаний.

При установке на блок одного вентилятора типа КЦ4-84В на ячейке, непосредственно примыкающей к опорному узлу блока, ввиду того, что резонансные режимы могут иметь место по третьей и более высоким формам колебаний, нормативное значение эквивалентной статической нагрузки снижается путем умножения на коэффициент 0,7.

Эквивалентные нагрузки от одного вентилятора даны в табл. 10 для всех типов блоков и обеспечены для всех групп элементов.

Допускается установка на блок не более двух вентиляторов №8 или №10 по одному на каждую половину блока или одного вентилятора №12.

При установке на блок двух вентиляторов эквивалентная нагрузка от их совместной работы определяется путем умножения нагрузки от одного вентилятора на коэффициент 1,6.

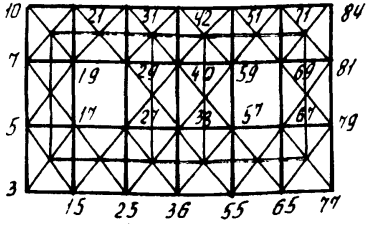
Таблица 10.

Варианты расположения вентиляторов	Нормативная эквивалентная нагрузка при установке одного вентилятора КЦ4-84В $Q_э$ (кгс/м²)		
	№8	№10	№12
В пролете	40	50	60
Около опорного узла	28	35	42

При определении расчетных нагрузок коэффициент перегрузки необходимо принимать равным 1,2.

Марка блока	СПМ 18-300К, СПМф 18-300К							СПМ 18-410К, СПМф 18-410К						
№ форм колебан	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Период узлов сек	0,325	0,323	0,173	0,136	0,124	[illegible]	0,113	[illegible]	0,35	[illegible]	0,14	0,13	0,12	0,12
5	0,286	0,031	1,0	[illegible]	1,0	[illegible]	0,544	[illegible]	[illegible]	1,0	0,35	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7	0,286	0,032	[illegible]	[illegible]	1,0	0,204	0,544	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,0	0,207	[illegible]
15	0,471	0,45	0,434	[illegible]	0,046	0,047	0,671	0,452	-0,438	-0,445	0,967	-0,216	0,03	0,745
17	0,568	0,154	0,809	0,078	0,598	0,344	0,045	-0,554	0,156	-0,871	0,063	0,725	0,326	0,306
19	0,568	0,154	0,821	0,062	0,598	-0,321	0,045	-0,554	0,156	-0,885	0,047	[illegible]	[illegible]	[illegible]
21	0,471	0,451	-0,404	0,969	-0,046	-0,071	0,671	-0,452	0,439	-0,411	-0,956	-0,216	-0,058	0,745
25	0,817	-0,838	0,347	0,288	0,428	0,986	0,974	0,797	-0,837	-0,351	0,328	-0,749	0,983	1,0
27	0,883	0,271	0,601	0,468	0,046	0,252	-0,6	0,879	-0,265	0,693	0,455	0,229	-0,28	-0,672
29	0,883	0,271	0,579	0,481	0,046	0,266	-0,6	-0,879	0,265	0,667	-0,471	0,229	0,299	-0,671
31	0,817	0,839	0,359	0,286	-0,428	-1,0	0,974	-0,797	0,837	-0,366	-0,324	-0,749	-1,0	0,997
36	0,96	-1,0	0	0,024	-0,64	0,024	1,0	-0,943	-1,0	0	-0,024	-0,987	0,024	0,891
38	1,0	-0,317	0	0,005	-0,353	0,003	-0,729	-1,0	-0,315	0	-0,004	-0,292	0,003	-0,954
40	1,0	0,317	0	0,005	-0,353	-0,003	-0,729	1,0	0,315	0	0,004	-0,292	-0,002	-0,954
42	0,96	1,0	0	0,024	-0,64	-0,024	1,0	-0,943	1,0	0	0,024	-0,987	-0,025	0,891
55	0,817	0,86	0,346	0,315	-0,428	-0,963	0,974	-0,797	-0,862	0,35	-0,354	-0,749	-0,96	0,997
57	0,883	-0,244	0,601	0,465	0,046	0,241	-0,6	-0,879	-0,235	0,693	-0,45	0,229	0,268	-0,671
59	0,883	0,244	0,579	-0,478	0,046	-0,254	-0,6	-0,879	0,235	0,667	0,466	0,229	-0,286	-0,671
61	0,817	0,86	0,359	-0,313	-0,428	0,977	0,974	-0,797	0,861	0,366	0,351	-0,749	0,975	1,0
65	0,471	-0,42	0,434	1,0	-0,046	-0,031	0,671	-0,452	-0,405	0,445	-1,0	0,216	0,007	0,745
67	0,568	-0,172	0,809	-0,07	0,598	-0,326	0,045	-0,554	-0,176	0,871	0,057	0,725	-0,321	0,305
69	0,568	0,172	0,821	0,054	0,598	0,313	0,045	-0,554	0,175	0,885	-0,04	0,725	0,306	0,306
71	0,471	0,419	0,405	0,99	-0,046	0,055	0,671	-0,452	0,404	0,411	0,988	0,216	0,019	0,745
79	0,286	-0,011	1,0	0,337	1,0	0,163	0,544	-0,261	-0,008	1,0	-0,329	1,0	0,171	0,092
81	0,286	0,011	0,983	0,354	1,0	-0,174	0,544	-0,261	0,007	0,981	0,344	1,0	0,18	0,991

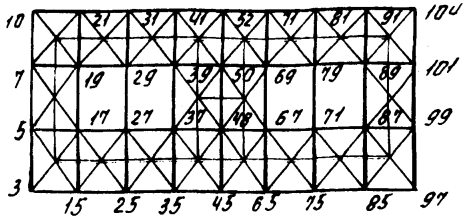
Марка блока	СПМ 18-520К, СПМф 18-520К							СПМ 18-630К, СПМф 18-630К						
№ форм колебан	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VII	VIII
Период узлов сек	0,41	0,35	0,2	0,15	0,14	0,13	0,13	0,41	0,35	0,2	0,15	0,146	0,135	0,13
5	0,307	0,037	1,0	-0,118	0,761	1,0	0,227	0,308	0,03	1,0	[illegible]	[illegible]	1,0	0,296
7	0,307	0,038	0,982	0,334	0,761	-1,0	0,239	0,308	0,03	0,88	0,276	0,817	-1,0	-0,312
15	0,463	0,449	0,414	-0,953	0,301	0,553	0,047	0,448	-0,44	0,382	-0,951	-0,371	-0,567	0,2
17	0,581	0,157	0,815	0,02	0,554	-0,332	0,316	0,584	-0,159	0,799	-0,03	0,576	-0,352	-0,30
19	0,581	0,158	0,827	0,004	0,554	-0,332	0,295	0,584	0,159	0,814	0,044	0,516	-0,352	0,265
21	0,463	0,45	0,382	0,939	-0,301	0,553	0,002	0,448	0,44	0,349	0,937	-0,331	-0,567	-0,184
25	0,792	0,831	0,333	-0,473	-0,768	0,638	0,97	0,777	-0,834	0,325	-0,716	-0,792	-0,704	-0,902
27	0,881	0,259	0,619	-0,401	0,273	0,485	0,384	0,887	-0,254	0,582	-0,315	0,245	0,496	0,524
29	-0,881	0,259	0,594	0,415	0,273	0,485	0,409	0,882	0,254	0,555	0,328	0,245	0,496	-0,576
31	-0,792	0,832	0,347	0,468	-0,768	-0,638	1,0	-0,777	0,835	0,339	0,71	-0,792	-0,704	0,984
36	-0,939	1,0	0	0,017	-1,0	0,545	0,015	-0,928	-1,0	0	0,002	-1,0	-0,583	0,03
38	-1,0	-0,311	0	0,003	-0,128	0,84	0	1,0	-0,300	0	0	-0,114	0,9	0,001
40	-1,0	0,311	0	-0,003	0,128	0,84	0	1,0	0,309	0	0	-0,114	0,9	-0,001
42	-0,939	1,0	0	-0,017	1,0	0,545	0,015	-0,928	1,0	0	-0,002	-1,0	-0,583	-0,03
55	-0,792	0,854	0,333	0,492	0,768	0,638	0,953	-0,777	-0,847	-0,325	0,719	-0,792	-0,704	0,918
57	0,881	-0,229	0,610	0,398	0,273	0,485	-0,375	-0,882	-0,236	-0,582	0,315	0,245	0,496	-0,541
59	-0,881	0,228	0,594	-0,412	0,273	0,485	0,4	-0,882	0,236	-0,555	-0,328	-0,245	0,496	0,588
61	-0,792	0,854	0,347	-0,487	0,768	0,638	-0,984	-0,777	0,846	-0,34	-0,712	-0,792	-0,704	-1,0
65	-0,463	0,417	0,414	1,0	-0,301	0,553	0,149	-0,448	-0,421	-0,381	1,0	-0,331	-0,567	-0,435
67	-0,581	-0,177	0,814	-0,018	0,554	0,332	0,323	-0,584	-0,171	-0,799	0,023	0,576	-0,352	0,352
69	-0,581	0,176	0,827	0,003	0,554	0,332	0,302	0,584	0,17	-0,814	-0,038	0,576	-0,352	-0,313
71	0,463	0,416	0,382	-0,987	-0,301	-0,553	0,103	0,448	0,421	-0,349	-0,986	-0,331	-0,567	0,338
79	0,307	0,016	1,0	0,306	0,761	1,0	0,21	-0,308	0,018	-1,0	0,258	0,817	-1,0	-0,295
81	0,307	0,015	0,982	-0,322	0,761	1,0	0,222	-0,308	0,017	-0,98	-0,27	0,817	-1,0	0,311



774-77КМ

Лист 3

Марка блока	СПМ24-360К, СПМф24-360К							СПМ24-450К, СПМф24-450К							СПМ24-510К, СПМф24-510К							СПМ24-610К, СПМф24-610К						
Номер группы / Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII
	0,5	0,45	0,31	0,31	0,2	0,16	0,14	0,52	0,46	0,31	0,3	0,21	0,17	0,155	0,52	0,47	0,3	0,297	0,21	0,17	0,15	0,52	0,47	0,26	0,26	0,22	0,17	0,16
5	0,149	0,222	0,04	0,03	0,743	0,226	0,384	0,188	0,021	0,041	0,029	0,812	0,232	0,396	0,171	0,018	0,048	0,033	0,818	0,21	0,731	0,197	0,028	0,061	0,037	0,859	0,235	0,924
7	0,159	0,225	0,04	0,03	0,73	0,226	0,389	0,188	0,021	0,041	0,029	0,897	0,236	0,396	0,171	0,018	0,048	0,033	0,805	0,214	0,731	0,197	0,028	0,059	0,037	0,844	0,238	0,924
15	0,359	0,341	0,135	0,041	0,447	0,906	0,303	0,366	0,357	0,159	0,065	0,489	0,948	0,327	0,356	0,346	0,198	0,091	0,447	0,883	0,229	0,362	0,355	0,266	0,135	0,345	0,903	0,211
17	0,422	0,425	0,03	0,061	0,857	0,207	0,496	0,441	0,125	0,037	0,069	0,928	0,2	0,445	0,426	0,125	0,047	0,074	0,874	0,208	0,701	0,439	0,121	0,066	0,104	0,899	0,25	0,843
19	0,422	0,425	0,03	0,061	0,865	0,213	0,496	0,441	0,125	0,037	0,069	0,937	0,208	0,445	0,426	0,125	0,047	0,074	0,883	0,215	0,701	0,439	0,121	0,069	0,104	0,909	0,258	0,843
21	0,359	0,352	0,135	0,041	0,423	0,903	0,303	0,366	0,358	0,159	0,065	0,46	0,942	0,327	0,356	0,346	0,197	0,091	0,421	0,878	0,228	0,362	0,356	0,265	0,139	0,338	0,894	0,211
25	0,661	0,737	0,998	0,809	0,53	0,989	0,763	0,66	0,733	1,0	0,789	0,565	0,988	0,769	0,66	0,719	1,0	0,748	0,536	0,99	0,706	0,672	0,71	1,0	0,761	0,488	0,99	0,695
27	0,718	0,163	0,963	1,0	1,0	0,625	0,623	0,731	0,168	0,959	0,986	1,0	0,663	0,549	0,722	0,173	0,995	0,966	1,0	0,655	0,7	0,721	0,186	0,93	0,969	1,0	0,752	0,754
29	0,718	0,163	0,963	1,0	0,995	0,634	0,623	0,731	0,168	0,959	0,986	0,993	0,675	0,549	0,722	0,173	0,995	0,965	0,992	0,666	0,7	0,721	0,186	0,93	0,969	0,988	0,765	0,754
31	0,661	0,737	0,998	0,809	0,522	0,988	0,763	0,66	0,733	1,0	0,789	0,556	0,986	0,769	0,66	0,719	1,0	0,748	0,528	0,99	0,706	0,672	0,711	0,998	0,761	0,483	0,985	0,695
35	0,873	0,919	0,113	0,094	0,392	0,874	1,0	0,872	0,92	0,152	0,066	0,408	0,88	1,0	0,878	0,921	0,176	0,04	0,384	0,851	1,0	0,887	0,92	0,237	0,007	0,338	0,874	1,0
37	0,928	0,298	0,009	0,081	0,696	0,384	0,315	0,932	0,298	0,017	0,092	0,667	0,389	0,321	0,93	0,294	0,021	0,089	0,689	0,391	0,209	0,927	0,295	0,041	0,12	0,691	0,42	0,157
39	0,928	0,298	0,009	0,081	0,679	0,391	0,315	0,932	0,298	0,017	0,092	0,647	0,398	0,321	0,93	0,294	0,021	0,089	0,671	0,4	0,209	0,927	0,295	0,042	0,12	0,671	0,43	0,157
41	0,873	0,92	0,113	0,094	0,401	0,875	1,0	0,872	0,921	0,152	0,066	0,419	0,88	1,0	0,878	0,921	0,176	0,039	0,393	0,851	1,0	0,887	0,92	0,236	0,007	0,349	0,873	1,0
46	0,959	1,0	0	0,227	0	0,006	0,87	0,959	1,0	0,002	0,235	0	0,006	0,87	0,963	1,0	0,006	0,228	0	0,007	0,971	0,967	1,0	0,006	0,231	0	0,007	0,987
48	1,0	0,327	0	0,066	0	0,001	0,05	1,0	0,325	0	0,066	0	0,001	0,054	1,0	0,324	0,002	0,055	0	0,001	0,225	1,0	0,324	0,002	0,051	0	0,001	0,381
50	1,0	0,327	0	0,066	0	0,001	0,05	1,0	0,325	0	0,066	0	0,001	0,054	1,0	0,324	0,002	0,055	0	0,001	0,225	1,0	0,324	0,002	0,051	0	0,001	0,381
52	0,959	1,0	0	0,227	0	0,006	0,87	0,959	1,0	0,002	0,235	0	0,006	0,87	0,963	1,0	0,006	0,228	0	0,007	0,971	0,967	1,0	0,006	0,231	0	0,007	0,986
65	0,873	0,94	0,112	0,081	0,391	0,89	1,0	0,872	0,94	0,154	0,053	0,408	0,897	1,0	0,878	0,938	0,181	0,025	0,384	0,867	1,0	0,887	0,936	0,242	0,006	0,338	0,891	1,0
67	0,928	0,275	0,009	0,097	0,696	0,381	0,315	0,932	0,274	0,016	0,106	0,667	0,386	0,321	0,93	0,272	0,017	0,101	0,689	0,388	0,209	0,927	0,273	0,036	0,13	0,691	0,417	0,157
69	0,928	0,275	0,009	0,097	0,679	0,388	0,315	0,932	0,274	0,016	0,106	0,647	0,394	0,321	0,93	0,272	0,017	0,101	0,671	0,397	0,209	0,927	0,273	0,037	0,13	0,671	0,427	0,157
71	0,873	0,939	0,112	0,081	0,402	0,891	1,0	0,872	0,939	0,154	0,053	0,42	0,897	1,0	0,878	0,938	0,181	0,025	0,394	0,868	1,0	0,887	0,936	0,241	0,006	0,35	0,889	1,0
75	0,661	0,734	1,0	0,803	0,53	1,0	0,763	0,66	0,728	0,991	0,797	0,564	1,0	0,769	0,66	0,712	0,974	0,777	0,536	1,0	0,706	0,672	0,702	0,978	0,789	0,488	1,0	0,695
77	0,718	0,159	0,966	1,0	1,0	0,616	0,623	0,731	0,166	0,946	1,0	1,0	0,655	0,549	0,722	0,172	0,957	1,0	1,0	0,648	0,7	0,721	0,185	0,897	1,0	1,0	0,748	0,754
79	0,718	0,159	0,966	1,0	0,994	0,626	0,623	0,731	0,166	0,946	1,0	0,993	0,667	0,549	0,722	0,172	0,957	1,0	0,992	0,659	0,7	0,721	0,185	0,899	1,0	0,988	0,761	0,754
81	0,661	0,733	1,0	0,802	0,523	1,0	0,763	0,66	0,728	0,991	0,797	0,556	0,998	0,769	0,66	0,711	0,974	0,777	0,529	0,998	0,706	0,672	0,702	0,976	0,788	0,484	0,995	0,695
85	0,359	0,323	0,134	0,021	0,447	0,92	0,303	0,366	0,33	0,169	0,049	0,487	0,972	0,327	0,356	0,318	0,197	0,082	0,446	0,909	0,228	0,362	0,327	0,266	0,136	0,414	0,935	0,211
87	0,422	0,14	0,03	0,051	0,857	0,21	0,496	0,441	0,14	0,036	0,061	0,927	0,202	0,445	0,426	0,14	0,043	0,068	0,874	0,209	0,701	0,439	0,137	0,063	0,101	0,899	0,249	0,843
89	0,422	0,14	0,03	0,051	0,865	0,216	0,496	0,441	0,139	0,036	0,061	0,937	0,21	0,445	0,426	0,14	0,044	0,068	0,883	0,216	0,701	0,439	0,136	0,065	0,101	0,909	0,257	0,843
91	0,359	0,323	0,134	0,021	0,424	0,917	0,303	0,366	0,329	0,169	0,049	0,46	0,966	0,327	0,356	0,317	0,197	0,082	0,422	0,904	0,228	0,362	0,326	0,264	0,135	0,389	0,927	0,211
99	0,159	0,004	0,041	0,018	0,743	0,219	0,389	0,189	0,003	0,041	0,019	0,912	0,224	0,396	0,171	0	0,047	0,026	0,818	0,203	0,731	0,197	0,01	0,059	0,032	0,859	0,229	0,924
101	0,159	0,003	0,041	0,018	0,73	0,222	0,389	0,189	0,003	0,041	0,018	0,897	0,229	0,396	0,171	0	0,046	0,025	0,805	0,207	0,731	0,197	0,009	0,057	0,032	0,844	0,232	0,924



3. Эквивалентные нагрузки от консольного участка настила, расположенного вдоль короткой стороны блока

Эквивалентные нагрузки приведены в табл. 11 по группам элементов. Коэффициент сочетания принят равным 1.

Табличным значениям соответствуют следующие расчетные условия: вылет консоли $\bar{b} = 0{,}25$ м, вертикальная нагрузка $\bar{q} = 356$ кгс/м². Для конкретных условий эквивалентные нагрузки по группам элементов могут быть вычислены с использованием данных табл. 11 по следующей формуле:

$$q_{эi} = \bar{q}_{эi} \cdot \frac{(g + n p_{сн})(b - 0{,}43)}{\bar{q}\,\bar{b}}, \qquad (4)$$

где $\bar{q}_{эi}$ — табличное значение для i-той группы,

g — нагрузка от собственного веса настила и кровли;

$p_{сн}$ — снеговая нагрузка;

b — фактический вылет консоли (м), отсчитывается от оси поясного элемента;

n — коэффициент сочетаний нагрузок.

Таблица 11

Тип блока	Эквивалентные нагрузки по группам элементов $\bar{q}_{эi}$ (кгс/м²)					
	I	II	III	IV	V	VI
СПМ 18-q СПМф 18-q	2	13	2	52	0	0
СПМ 24-q СПМф 24-q	2	10	2	47	0	2

3б. Эквивалентные нагрузки от консольного участка настила, расположенного вдоль длинной стороны блока

Эквивалентные нагрузки даны в табл. 12 для следующих условий: вертикальная равномерно-распределенная нагрузка на консоли $\bar{q} = 356$ кгс/м², вылет консоли $\bar{b} = 0{,}5$ м, коэффициент сочетаний нагрузок $n = 1$. Пересчет эквивалентных нагрузок для конкретных условий проектирования осуществляется по формуле:

$$q_{эi} = \bar{q}_{эi} \frac{(g + n p_{сн})(b - 0{,}18)}{\bar{q}\,\bar{b}} \qquad (5)$$

Обозначения приняты теже, что и в формуле (4)

Таблица 12

Тип блока	Эквивалентные нагрузки по группам элементов $\bar{q}_{эi}$ (кгс/м²)					
	I	II	III	IV	V	VI
СПМ 18-q СПМф 18-q	47	26	-29	79	135	114
СПМ 24-q СПМф 24-q	47	28	-23	99	125	146

Зав. отд.	Трофимов		774-78 КМ	
С. н. с.	Харионов		Эквивалентные нагрузки от загружения консолей блоков	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 1
Ст. инж.	Безруков			ЦНИИСК им. Кучеренко

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

3.9 Эквивалентные нагрузки при изменении схемы работы профилированного настила

Изменение схемы работы участка настила по сравнению с расчетными предпосылками (см. п.4.4 пояснительной записки) приводит к перераспределению вертикальной нагрузки между крайними и средними балочными элементами верхнего пояса.

Ширина зоны, где настил работает по однолибо двухпролетной схеме, не должна превышать 6 м, т.е. $a \leq 6$ м

Эквивалентная нагрузка для всех шести групп элементов блока одинакова и определяется по формуле

$$q_э = \frac{Ka}{b}(g + p_{см}) \qquad (6)$$

где g - собственный вес настила и кровли;
$p_{см}$ - снеговая нагрузка; a - ширина зоны (м);
$K = 0{,}06$ - для блоков пролетом 18м;
$K = 0{,}08$ - для блоков пролетом 24 м.

3.10 Эквивалентные нагрузки от снеговых мешков у перепадов высоты здания и парапетов.

Схемы распределения снеговых нагрузок у перепадов высоты здания приняты по табл. 5 (п.8) СНиП II-6-74 с учетом заключения отдела расчета сооружений ЦНИИСК им. Кучеренко. Схемы приведены на рис. 4.

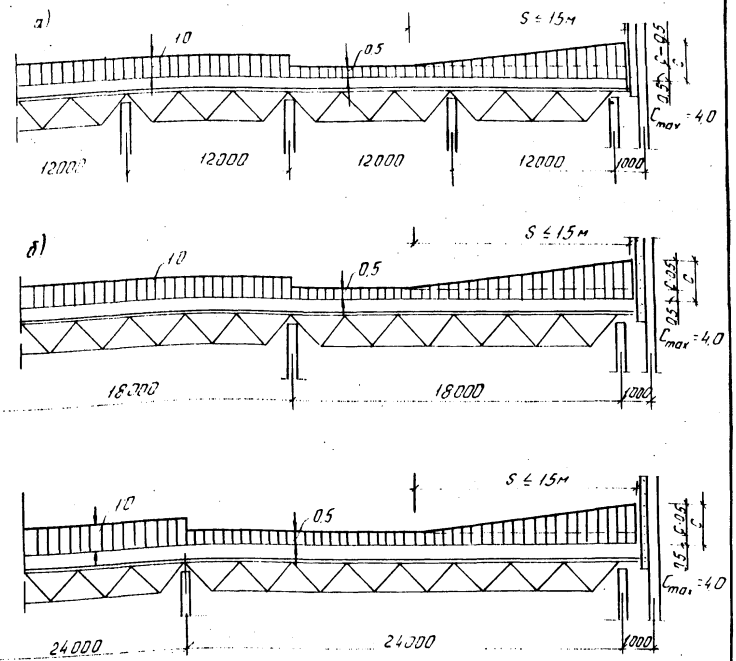


Рис 4 Распределение снеговой нагрузки у перепадов высот здания

а) примыкание блока длинной стороной,

б) тоже короткой стороной.

				774-79 КМ	
Завотд	Трофимов		Эквивалентные нагрузки снеговых мешков у перепады высоты здания	Стадия	Лист	Листов
С.М.С.	Ларионов			Р	1	8
Ст.инж.	Безруков			ЦНИИСК им. Кучеренко		

Эквивалентные нагрузки от снеговых мешков определены для перепадов высот здания от 0,6 до 7,8м с шагом 0,6м. При этом учитывалась нагрузка от консольной части настила с вылетом в = 0,73м.

Максимальная ордината эпюры интенсивности снеговой нагрузки вычислялись по формуле

$$P_{см} = (C - 0,5) \cdot n \cdot P_0, \qquad (7)$$

где P_0 - нормативная снеговая нагрузка,

n - коэффициент перегрузки (по п. 5.7 СНиП II-6-74);

C - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

Рассматривались два варианта снеговых мешков:

1) $S = 2h \leq 15м$ при $C_0 \leq \frac{200h}{P_0}$;

2) $S = 5h \leq 15м$ при $C_0 > \frac{200h}{P_0}$ (см. СНиП II-6-74, табл. 5)

где h - перепад высоты (м);

S - длина снегового мешка

Снеговая нагрузка прикладывается непосредственно к верхним поясам блока. Распределение нагрузки между поясами устанавливалось на основании предварительных расчетов профилированного настила как трехпролетной неразрезной балки с консолями.

Расчетные эквивалентные нагрузки по группам элементов от треугольной части эпюры распределения коэффициента С, т.е. от значения (С - 0,5) приведены в табл. 13 - для блоков, примыкающих к перепаду высоты короткой стороной; в табл. 14 - для блоков примыкающих длинной стороной. Коэффициент сочетаний n = 1.

Для определения эквивалентной нагрузки от снежных мешков у парапетов использовать СНиП II-6-74 и табл. 13 и 14.

В случае, если максимальная ордината интенсивности снеговой нагрузки в зоне мешка „С" отличается от приведенной в табл. 13 или 14, для определения эквивалентных нагрузок рекомендуется пользоваться линейной интерполяцией. Формула для определения эквивалентной нагрузки для i-той группы элементов имеет следующий вид:

$$q_{эi} = \bar{q}_{эi} \frac{C - 0,5}{\bar{C} - 0,5}, \qquad (8)$$

где $q_{эi}$ - эквивалентная нагрузка, которая соответствует максимальной интенсивности С и длине зоны мешка S;

$\bar{q}_{эi}$ - табличное значение эквивалентной нагрузки, соответствующее интенсивности $\bar{C}$ и длине зоны S.

Таблица 13

Эквивалентные равномерно-распределенные нагрузки от снеговых мешков вдоль короткой стороны блока

Марка блока	Снег район	Перепад высот	Ширина снег. мешка	с	Эквивалентная нагрузка в кгс/м² по группам элементов I	II	III	IV	V	VI
СПМ 18-9 СПМф 18-9	I	0.6	1.2	24	60	14	7	60	5	5
			3.0		115	28	28	114	12	27
		1.2	2.4		185	43	40	183	19	36
			6.0		262	91	138	261	38	136
		1.8	3.6		230	59	70	227	26	86
			9.0		278	121	177	275	52	175
		2.4	4.8		252	75	107	250	33	105
			12.0		286	153	198	285	57	191
		3.0	6.0		264	91	138	261	38	136
			15.0		292	174	208	289	58	202
		3.6	7.2	40	271	105	159	268	44	157
			15.0		292	174	208	289	58	202
		4.2	8.4		275	118	173	273	49	170
			15.0		292	174	208	289	58	202
		4.8	9.6		280	131	182	278	52	180
			15.0		292	174	208	289	58	202
		5.4	10.8		283	142	190	281	56	187
			15.0		292	174	208	289	58	202
		6.0	12.0		286	153	198	285	57	191
			15.0		292	174	208	289	58	202
		6.6	13.2		288	161	202	286	58	197
			15.0		292	174	208	289	58	202
		7.2 и более	14.4		290	169	205	288	58	201
			15.0		292	174	208	289	58	202

Продолжение таблицы 13

Марка блока	Снег район	Перепад высот	Ширина снег. мешка	с	Эквивалентная нагрузка $q_{экв}$ в кгс/м² по группам элементов I	II	III	IV	V	VI
СПМ 18-9 СПМф 18-9	II	0.6	1.2	171	55	10	7	53	5	5
			3.0		104	26	26	102	10	24
		1.2	2.4	343	217	51	47	215	20	42
			6.0		309	106	160	306	46	159
		1.8	3.6		322	83	98	318	35	93
			9.0		387	175	248	385	71	245
		2.4	4.8		352	104	149	348	45	147
			12.0		400	212	275	397	80	268
		3.0	6.0		369	127	192	365	55	190
			15.0		406	243	290	404	80	283
		3.6	7.2	40	378	146	223	376	62	219
			15.0		406	243	290	404	80	283
		4.2	8.4		385	166	241	383	69	238
			15.0		406	243	290	404	80	283
		4.8	9.6		391	182	255	397	73	251
			15.0		406	243	290	404	80	283
		5.4	10.8		395	198	266	408	78	261
			15.0		406	243	290	404	80	283
		6.0	12.0		400	212	275	397	80	268
			15.0		406	243	290	404	80	283
		6.6	13.2		404	226	282	401	82	275
			15.0		406	243	290	404	80	283
		7.2 и более	14.4		406	237	287	402	82	281
			15.0		406	243	290	404	80	283

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

Продолжение табл 13

Марка блока	Снег район	Перепад высот	Ширина снег мешка	C	Эквивалентная нагрузка $q_{эс}$ в кгс/м² по группам элементов					
					I	II	III	IV	V	VI
СПМ 18-q СПМф 18-q	III	0,6	1,2	12	46	11	7	46	4	4
			3,0		88	21	21	84	11	21
		1,2	2,4	24	202	47	43	198	19	39
			6,0		286	99	149	284	42	148
		1,8	3,6	36	406	105	124	402	44	119
			9,0		490	221	314	486	91	310
		2,4	4,8	40	503	149	213	498	64	210
			12,0		570	303	392	567	114	384
		3,0	6,0		526	181	274	521	77	[illegible]
			15,0		581	346	415	577	115	405
		3,6	7,2		540	209	317	535	89	314
			15,0		581	346	415	577	115	405
		4,2	8,4		551	237	345	547	98	339
			15,0		581	346	415	577	115	405
		4,8	9,6		559	261	365	555	105	358
			15,0		581	346	415	577	115	405
		5,4	10,8		566	283	380	583	111	372
			15,0		581	346	415	577	115	405
		6,0	12,0		570	303	392	567	114	384
			15,0		581	346	415	577	115	405
		6,6	13,2		576	323	402	573	115	393
			15,0		581	346	415	577	115	405
		7,2 и более	14,4		580	338	413	575	115	401
			15,0		581	346	415	577	115	405
	IV	1,2	2,4	16	176	40	38	167	16	33
			6,0		249	86	132	236	35	125
		1,8	3,6	24	376	96	117	357	39	106
			9,0		453	204	293	440	80	277
		2,4	4,8	32	584	173	250	556	72	234
			12,0		663	351	463	675	130	432

Продолжение таблицы 13

Марка блока	Снег район	Перепад высот	Ширина снегов мешка	C	Эквивалентная нагрузка $q_{эс}$ в кгс/м² по группам элементов					
					I	II	III	IV	V	VI
СПМ 24-q СПМф 24-q	I	0,6	1,2	24	68	9	4	37	3	4
			3,0		132	20	18	71	4	26
		1,2	2,4	40	212	30	24	113	7	35
			6,0		303	63	79	162	16	138
		1,8	3,6		265	42	41	141	9	66
			9,0		321	90	104	171	23	175
		2,4	4,8		289	51	62	155	13	105
			12,0		329	111	131	234	29	190
		3,0	6,0		303	63	79	162	16	138
			15,0		335	129	156	278	33	198
		3,6	7,2		311	73	91	167	19	157
			15,0		335	129	156	278	33	198
		4,2	8,4		317	84	100	170	22	170
			15,0		335	129	156	278	33	198
		4,8	9,6		322	93	106	173	27	180
			15,0		335	129	156	278	33	198
		5,4	10,8		325	103	115	195	27	185
			15,0		335	129	156	278	33	198
		6,0	12,0		329	111	131	234	29	190
			15,0		335	129	156	278	33	198
		6,6	13,2		331	119	142	260	30	195
			15,0		335	129	156	278	33	198
		7,2 и более	14,4		333	126	152	274	33	197
			15,0		335	129	156	278	33	198

Продолжение таблицы 13

Марка блока	Снеговой район	Перепад высот	Ширина снегомешка	С	Эквивалентная нагрузка $q_{эi}$ в кгс/м² по группам элементов					
					I	II	III	IV	V	VI
СПМ24-В СПМф24-В	II	0,6	1,2	1,71	61	9	3	34	2	3
			3,0		119	19	15	63	3	24
		1,2	2,4	3,13	248	35	28	133	7	41
			6,0		355	75	93	190	18	160
		1,8	3,6	4,0	369	58	58	197	13	93
			9,0		448	125	145	239	33	245
		2,4	4,8		406	72	86	217	17	141
			12,0		459	155	183	329	40	266
		3,0	6,0		424	89	111	227	22	191
			15,0		467	182	218	387	45	278
		3,6	7,2		436	103	128	233	26	220
			15,0		467	182	218	387	45	278
		4,2	8,4		444	118	140	238	30	239
			15,0		467	182	218	387	45	278
		4,8	9,6		450	131	149	241	34	251
			15,0		467	182	218	387	45	278
		5,4	10,8		456	143	161	272	37	260
			15,0		467	182	218	387	45	278
		6,0	12,0		460	155	183	329	40	266
			15,0		467	182	218	387	45	278
		6,6	13,2		464	167	199	364	43	272
			15,0		467	182	218	387	45	278
		7,2 и более	14,4		467	176	212	383	44	276
			15,0		467	182	218	387	45	278

Продолжение таблицы 13

Марка блока	Снеговой район	Перепад высот	Ширина снегомешка	С	Эквивалентная нагрузка $q_{эi}$ в кгс/м² по группам элементов					
					I	II	III	IV	V	VI
СПМ24-Д СПМф24-Д	III	0,6	1,2	1,2	53	7	4	28	4	4
			3,0		98	14	14	53	4	21
		1,2	2,4	2,4	231	33	26	124	7	38
			6,0		330	68	87	177	18	148
		1,8	3,6	3,6	466	74	73	249	15	118
			9,0		563	157	150	301	40	309
		2,4	4,8	4,0	579	103	124	310	24	210
			12,0		657	222	260	470	57	380
		3,0	6,0		607	126	159	324	31	273
			15,0		667	259	311	554	65	397
	IV	1,2	2,4	1,6	183	29	26	110	9	33
			6,0		262	62	81	158	20	126
		1,8	3,6	2,4	395	68	72	236	20	106
			9,0		476	148	182	288	50	280
		2,4	4,8	3,2	615	129	153	368	39	237
			12,0		695	263	301	549	90	433

Таблица 14

Эквивалентные равномерно-распределенные нагрузки от снеговых мешков вдоль длинной стороны блока

Марка блока	Снег район	Перепад высот	Ширина снег мешка	С	Эквивалентная нагрузка $q_{эк}$ в кгс/м² по группам элементов					
					I	II	III	IV	V	VI
СПМ 18-9 СПМф 18-9	I	0.6	1.2	24	22	11	-23	35	79	58
			3.0		47	26	-39	81	121	119
		1.2	2.4		73	38	-65	124	215	188
			6.0		138	90	5	268	204	302
		1.8	3.6		100	57	-75	178	217	245
			9.0		184	125	76	322	289	370
		2.4	4.8		120	75	-71	227	167	281
			12.0		216	150	129	304	206	329
		3.0	6.0		137	90	5	268	204	302
			15.0		234	167	155	260	222	336
		3.6	7.2	40	157	105	33	299	274	313
			15.0		234	167	155	260	222	336
		4.2	8.4		175	119	62	317	296	317
			15.0		234	167	155	260	222	336
		4.8	9.6		191	131	89	324	276	321
			15.0		234	167	155	260	222	336
		5.4	10.8		205	141	113	318	236	325
			15.0		234	167	155	260	222	336
		6.0	12.0		216	150	129	304	206	329
			15.0		234	167	155	260	222	336
		6.6	13.2		225	157	141	283	188	332
			15.0		234	167	155	260	222	336
		7.2 и более	14.4		231	163	150	265	171	335
			15.0		234	167	155	260	222	336

Продолжение таблицы 14

Марка блока	Снег район	Перепад высот	Ширина снег мешка	С	Эквивалентная нагрузка $q_{эк}$ в кгс/м² по группам элементов					
					I	II	III	IV	V	VI
СПМ 18-9 СПМф 18-9	II	0.6	1.2	17	21	10	-21	33	72	53
			3.0		43	24	-38	75	111	108
		1.2	2.4	34	86	46	-76	145	251	220
			6.0		161	106	6	315	240	354
		1.8	3.6		140	79	-105	250	302	343
			9.0		257	175	105	451	404	448
		2.4	4.8		188	104	-99	318	233	394
			12.0		303	210	181	427	287	461
		3.0	6.0		192	126	7	376	286	422
			15.0		328	233	218	364	230	469
		3.6	7.2	40	220	147	44	418	385	437
			15.0		328	233	218	364	230	469
		4.2	8.4		245	166	85	444	414	444
			15.0		328	233	218	364	230	469
		4.8	9.6		268	183	125	453	387	450
			15.0		328	233	218	364	230	469
		5.4	10.8		287	197	157	447	331	456
			15.0		328	233	218	364	230	469
		6.0	12.0		303	210	180	427	287	461
			15.0		328	233	218	364	230	469
		6.6	13.2		315	220	198	397	261	464
			15.0		328	233	218	364	230	469
		7.2 и более	14.4		323	229	211	371	240	468
			15.0		328	233	218	364	230	469

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

Продолжение таблицы 14

Марка блока	Снег район	Перепад высот	Ширина снег мешка	C	Эквивалентная нагрузка $q_{эс}$ в кгс/м² по группам элементов I	II	III	IV	V	VI
СПМ 18-q СПМф 18-q	III	0,6	1.2	1.2	18	11	-16	26	50	46
			3.0		35	21	-32	63	91	88
		1.2	2.4	2.4	80	42	-71	134	233	204
			6.0		149	98	5	292	221	327
		1.8	3.6	3.6	178	101	-132	316	382	434
			9.0		325	221	134	570	489	566
		2.4	4.8	4.0	240	148	-142	455	334	562
			12.0		432	300	259	609	412	658
		3.0	6.0		274	180	9	537	408	603
			15.0		468	332	311	520	329	670
		3.6	7.2		314	210	64	597	550	624
			15.0		468	332	311	520	329	670
		4.2	8.4		351	237	122	635	595	636
			15.0		468	332	311	520	329	670
		4.8	9.6		384	261	178	649	555	644
			15.0		468	332	311	520	329	670
		5.4	10.8		411	282	224	638	471	651
			15.0		468	332	311	520	329	670
		6.0	12.0		432	300	259	609	412	658
			15.0		468	332	311	520	329	670
		6.6	13.2		449	315	281	567	369	664
			15.0		468	332	311	520	329	670
		7.2 и более	14.4		462	327	301	528	339	668
			15.0		468	332	311	520	329	670
	IV	1.2	2.4	1.6	68	38	-60	112	198	185
			6.0		141	88	5	242	112	299
		1.8	3.6	2.4	160	95	-121	278	342	418
			9.0		323	209	121	501	289	544
		2	4.8	3.2	290	117	-163	503	373	679
			12.0		529	357	298	673	277	794

Продолжение таблицы 14

Марка блока	Снег район	Перепад высот	Ширина снегов мешка	C	Эквивалентная нагрузка $q_{эс}$ в кгс/м² по группам элементов I	II	III	IV	V	VI
СПМ 24-q СПМф 24-q	I	0.6	1.2	2.4	20	12	-24	46	160	76
			3.0		40	29	-42	106	241	148
		1.2	2.4		64	43	-72	161	431	239
			6.0		129	98	11	332	287	346
		1.8	3.6		88	63	-84	229	427	302
			9.0		170	135	73	393	358	351
		2.4	4.8	4.0	111	81	-82	285	311	335
			12.0		199	161	122	374	331	361
		3.0	6.0		129	98	11	332	287	346
			15.0		211	178	146	317	275	365
		3.6	7.2		146	113	33	366	328	349
			15.0		211	178	146	317	275	365
		4.2	8.4		164	128	58	387	448	349
			15.0		211	178	146	317	275	365
		4.8	9.6		175	140	84	395	359	353
			15.0		211	178	146	316	275	365
		5.4	10.8		187	152	106	391	349	358
			15.0		211	178	146	317	275	365
		6.0	12.0		200	161	122	374	331	361
			15.0		211	178	146	317	275	365
		6.6	13.2		205	168	132	349	305	363
			15.0		211	178	146	317	275	365
		7.2 и более	14.4		211	176	142	326	284	364
			15.0		211	178	146	317	275	365

Продолжение таблицы 14

Марка блока	Снеговой район	Перепад высот	Ширина снеговой площадки	C	Эквивалентная нагрузка $q_{эк}$ в кгс/м² по группам элементов					
					I	II	III	IV	V	VI
СПМ 24-В СПМф 24-В	II	0,6	1,2	171	17	12	-24	43	145	68
			3,0		36	27	-39	95	213	134
		1,2	2,4	343	72	50	-85	188	500	277
			6,0		149	114	12	386	334	403
		1,8	3,6		118	88	-118	321	596	422
			9,0		240	188	101	550	501	490
		2,4	4,8		152	113	-115	400	435	468
			12,0		275	226	170	524	463	507
		3,0	6,0		179	137	14	464	401	484
			15,0		293	249	205	443	386	510
		3,6	7,2		205	159	46	512	459	488
			15,0	40	293	249	205	443	386	510
		4,2	8,4		228	179	82	542	495	488
			15,0		293	249	205	443	386	510
		4,8	9,6		246	197	118	552	502	493
			15,0		293	249	205	443	386	510
		5,4	10,8		263	212	149	546	490	500
			15,0		293	249	205	443	386	510
		6,0	12,0		275	226	170	524	463	507
			15,0		293	249	205	443	386	510
		6,6	13,2		284	236	136	488	428	500
			15,0		293	249	205	443	386	510
		7,2 и более	14,4		293	246	199	457	398	509
			15,0		293	249	205	443	386	510

Продолжение таблицы 14

Марка блока	Снеговой район	Перепад высот	Ширина снеговой площадки	C	Эквивалентная нагрузка $q_{эк}$ в кгс/м² по группам элементов					
					I	II	III	IV	V	VI
СПМ 24-Ф СПМф 24-Ф	III	0,6	1,2	12	18	11	-21	35	123	60
			3,0		32	21	-35	81	179	109
		1,2	2,4	24	65	47	-78	175	470	258
			6,0		138	106	11	360	311	375
		1,8	3,6	36	149	111	-149	403	748	532
			9,0		298	238	126	894	632	618
		2,4	4,8	40	215	161	-182	569	622	666
			12,0		390	321	243	745	659	721
	IV	1,2	2,4	16	70	42	-71	154	445	225
			6,0		144	95	11	315	301	324
		1,8	3,6	24	170	103	-141	373	745	490
			9,0		320	223	115	642	676	569

3.11 Проверка несущей способности блоков для условий строительства в сейсмических районах.

3.11.1 Для некоторых, наиболее распространенных вариантов одноэтажных производственных зданий с покрытиями из структурных блоков типа „Москва", с помощью специально разработанной программы были проведены проверочные расчеты на особые сочетания нагрузок.

Учитывались вертикальные и горизонтальные (поперечные и продольные) сейсмические воздействия. Расчеты выполнены в соответствии со СНиП II-7-81. „Нормы проектирования. Строительство в сейсмических районах" (М-1982г) и „Рекомендации по проектированию структурных конструкций" (М., Стройиздат, 1984г)

3.11.2. Расчетные данные ограничены следующими условиями:

- здания без мостовых кранов;
- сейсмичность строительной площадки 7, 8 и 9 баллов;
- категории грунта I и II;
- высота до низа конструкции $h \geq 8,4$ м
- длина сейсмического отсека $L = 84$ м (одна связевая панель)
- количество пролетов $n \leq 3$;
- масса квадратного метра стенового ограждения $m \leq 50$ кГ;
- расчетная вертикальная нагрузка (или эквивалентная равномерно-распределенная на покрытие) $q \leq 630$ кГс/м;
- количество подвесных кранов в пролете ≤ 2;
- грузоподъемность подвесных кранов $Q \leq 3,2$ тс.

3.11.3 Характеристики колонн и связей приняты по серии 1.423.3-8 „Стальные колонны одноэтажных производственных зданий без мостовых опорных кранов", выпуск 3 Стеновые ограждения из металлических трехслойных панелей типа „Сендвич" по серии 1.432.2-17.

3.11.4. В качестве расчетной модели блока покрытия принята шарнирно-стержневая система с неразрезными элементами верхних поясов. Масса блока сосредотачивалась в узлах верхнего пояса; масса от подвесных кранов - в узлах нижнего пояса торцевых ферм; для блоков пролетом 24 м - дополнительно в средних узлах верхнего пояса.

				774 - 80 КМ			
Зав. отд.	Трофимов			Подбор блоков покрытий для условий строительства сейсмических районах	Стадия	Лист	Листов
С.Н.С.	Ларионов				Р	1	6
Ст. инж.	Безруков				ЦНИИСК им. Кучеренко		

В расчетах на горизонтальную сейсмическую нагрузку колонны приняты жестко защемленными в фундаментах и шарнирно присоединенными к структурному блоку. Присоединенные массы прикладывались к верху колонн. Рассматривалась полная расчетная модель блока непосредственно примыкающего к связевой панели продольной рамы.

В расчетах учитывались пять низших форм и периодов собственных колебаний структурного блока (приведены в п. 3.6. лист 77 км)

3.11.5. Условные вертикальные и горизонтальные сейсмические нагрузки для i-го тона собственных колебаний плиты определялись по формуле

$$S_{ik} = K_1 K_2 K_\psi Q_k A \beta_i \eta_{ik}, \qquad (9)$$

где K_1 - коэффициент, учитывающий допустимые повреждения конструкций зданий; ($K_1 = 0{,}25$; $0{,}12$);

K_2 - коэффициент, зависящий от конструктивного решения здания ($K_2 = 0{,}8$ при $h \leq 8$м; $l = 18$м, где h - высота колонны, l - пролет блока; $K_2 = 1$ при $h \leq 8$м, $l = 24$м и при $h > 8$м);

K_ψ - коэффициент, зависящий от диссипативных свойств конструкций ($K_\psi = 1{,}5$);

$Q_k = mg$, где m - масса структурной плиты, отнесенная к узлу „К", g - ускорение силы тяжести, A - амплитуда ускорения основания (принимается равной 0,1, 0,2 и 0,4 для расчетной сейсмичности 7,8 и 9 баллов соответственно);

β_i - коэффициент динамичности, соответствующий i-той форме собственных колебаний (принимается для грунтов I категории $\beta_i = 1/T_i \leq 3$; для грунтов II категории $\beta_i = 1/T_i \leq 2{,}7$, где T_i - период собственных колебаний блока по i-тому тону, см. лист 77 км).

η_{ik} - коэффициент, зависящий от расположения узла „К" и формы деформаций структурного блока при собственных колебаниях по i-той форме (для горизонтальной сейсмической нагрузки $\eta_{ik} = 1$);

3.11.6. Масса структурной плиты определялась со следующими коэффициентами сочетаний: для постоянных нагрузок $n = 0{,}9$; для временных длительных $n = 0{,}8$; для кратковременных $n = 0{,}5$. Грузоподъемность кратковременных $n = 0{,}5$. Грузоподъемность кранов и масса тележки учитывались с коэффициентом 0,3.

Расчетные схемы и горизонтальные расчетные нагрузки на каркас приведены на данном листе ниже

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

3.11.7. Результаты расчетов на особые сочетания воздействий представлены в виде таблицы-ключа (табл. 15), где пролеты здания, расчетной и вертикальной нагрузке, расчетной сейсмичности, категории грунта и другим условиям соответствует марка блока данной серии. В табл. 15 произведение конструктивных коэффициентов $\alpha = k_1 k_2 k_\psi$ ограничено реальными величинами для принятых расчетных условий: для пролета 18 м $\alpha \leq 0{,}3$ и $\alpha \leq 0{,}375$; для пролета 24 м $\alpha = 0{,}375$;

3.11.8. Если условия строительства и параметры здания отличаются от приведенных в п. 3.11.2, расчеты на сейсмические воздействия проводятся проектной организацией, осуществляющей привязку. В качестве примера по сбору нагрузок могут быть использованы исходные данные к табл. 15, приведенные ниже на данном листе.

3.11.9. В случае недостаточной несущей способности верхнего пояса торцевой фермы структурного блока могут быть применены распорки по оголовкам колонн. Распорки принимать по сериям 1.423.3-8 (вып. 3) и 1.424.3-7 (вып. 3).

Таблица 15

Подбор структурных блоков (вертикальное и горизонтальное сейсмическое воздействие)

Пролет (м)	Равномерно распр. нагр.	Снеговой район	Сейсмичность, балл	Конструктивный коэффициент α	Категория грунта	Наличие кранов $Q \leq 32$ тс	Марка блоков СПМ и СПМФ
18	300	III	≤ 9	0,3	1,2	без подвесного крана	18-300К
			< 8	0,375	1,2	без подвесного крана	
			< 8	0,3	1,2	1 кран	
			≤ 8	0,375	1,2	1 кран	
	410	IV	< 9	0,3	1,2	без подвесного крана	18-410К
			< 9	0,375	1,2	без подвесного крана	
			< 9	0,3	1,2	1 кран	
			≤ 8	0,375	1,2	1 кран	
			≤ 9	0,3	1,2	2 крана	
			≤ 8	0,375	1,2	2 крана	
	520	V	< 9	0,3	1,2	без подвесного крана	18-520К
			≤ 9	0,375	1,2	без подвесного крана	
			≤ 9	0,3	1,2	1 кран	
			< 8	0,375	1,2	1 кран	
			< 9	0,3	1,2	2 крана	
			≤ 8	0,375	1,2	2 крана	
	630	VI	< 9	0,3	1,2	без подвесного крана	18-630К
			≤ 9	0,375	1,2	без подвесного крана	
			≤ 8	0,3	1,2	1 кран	
			≤ 8	0,375	1,2	1 кран	
			≤ 8	0,3	1,2	2 крана	
			≤ 8	0,375	1,2	2 крана	
24	360	III	≤ 9	0,375	1,2	без подвесного крана	24-360
			≤ 8	0,375	1,2	1 кран	24-360К
	450	IV	≤ 9	0,375	1,2	без подвесного крана	24-450
			≤ 8	0,375	1,2	1 кран	24-450К
	540	V	≤ 9	0,375	1,2	без подвесного крана	24-540
	510		≤ 8	0,375	1,2	1 кран	24-510К
			≤ 8	0,375	1,2	2 крана	
	630	VI	≤ 9	0,375	1,2	без подвесного крана	24-630
	610		≤ 9	0,375	1,2	1 кран	24-610К
			≤ 8	0,375	1,2	2 крана	

Примечание. Данные табл. 15 распространяются на два варианта конструктивного решения блоков

Схема расположения масс на верхнем поясе блоков от равномерно-распределенной нагрузки

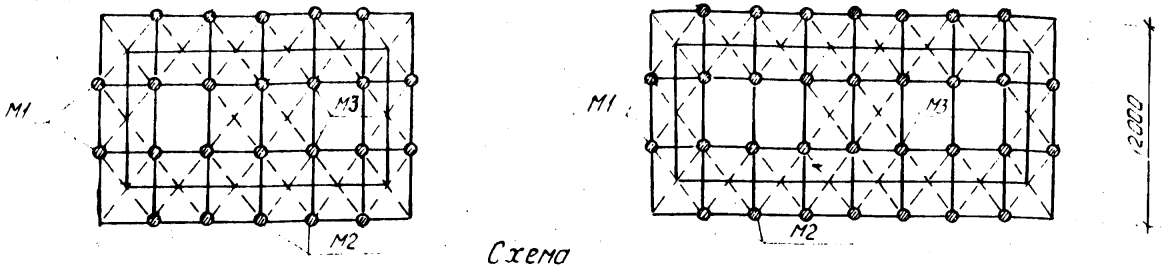
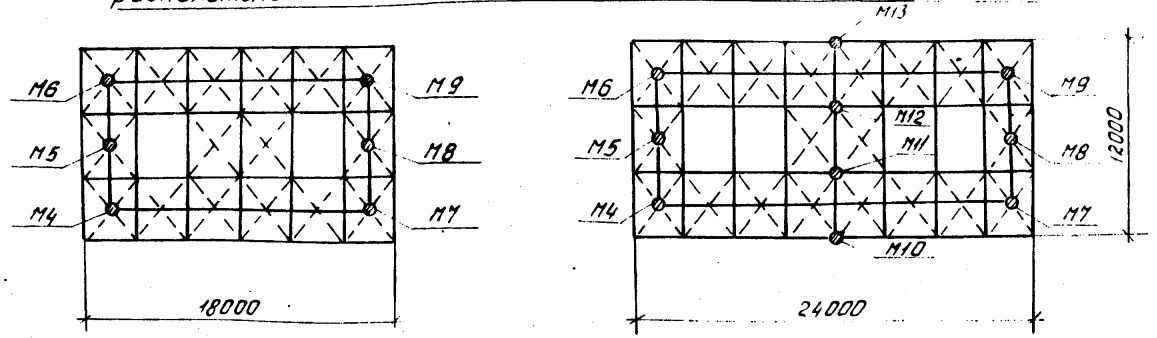


Схема расположения масс на нижнем поясе блоков от крановой нагрузки



Расчетная нагрузка на верхние пояса блоков

N п/п	Марка блока	М1	М2	М3
1	СПМ 18-300К	1.17	1.23	2.47
2	СПМ 18-410К	1.51	1.6	3.2
3	СПМ 18-520К	1.84	1.95	3.9
4	СПМ 18-630К	2.2	2.33	4.66
5	СПМ 24-360К, СПМ 24-360	1.43	1.51	3.03
6	СПМ 24-450К, СПМ 24-450	1.69	1.79	3.57
7	СПМ 24-540К, СПМ 24-540	1.8	1.91	3.82
8	СПМ 24-630К, СПМ 24-630	2.1	2.24	4.47

Расчетная нагрузка на нижние пояса блоков от подвесных кранов

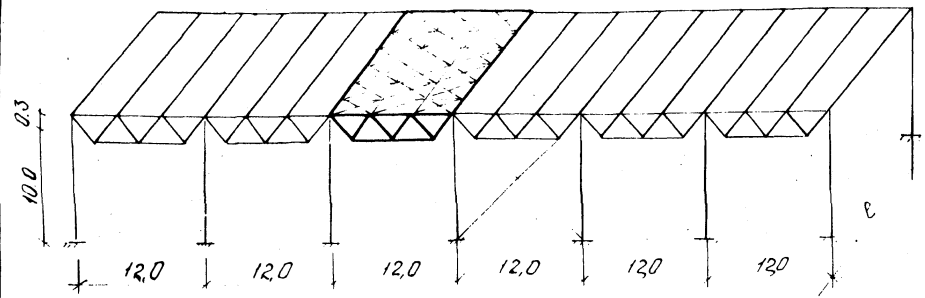
Пролет		L = 18м						L = 24м									
К-во кранов	№ варианта	М4	М5	М6	М7	М8	М9	М4	М5	М6	М7	М8	М9	М10	М11	М12	М13
1	1	2.32	1.17		0.6	0.38		2.17	0.79		0.48	0.26		0.24	0.38	0.13	
	2	1.17	2.32		0.38	0.6		0.79	2.17		0.26	0.48		0.13	0.38	0.24	
	3							0.27	0.48		0.27	0.48		0.39	1.48	1.09	
2	1	5.53	1.61		1.27	0.52		5.07	1.18		0.96	0.38		0.48	0.67	0.19	
	2	1.39	4.6	1.07	0.44	1.07	0.38	1.02	4.39	0.65	0.32	0.84	0.26	0.16	0.58	0.56	0.14
	3							0.96	0.38		0.38	0.96		0.59	3.12	2.53	

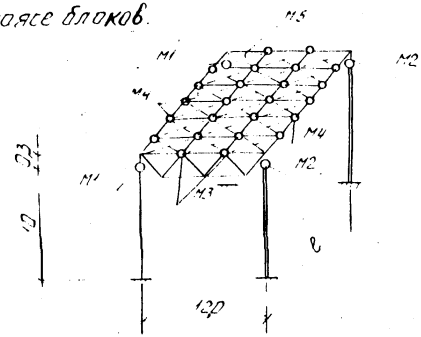
1.494-1 К.ч.1 АВ

1.494-1 К.ч.1 АВ

1.494-1 К.ч.1 АВ

Схема расположения масс на колоннах и верхнем поясе блоков.





Нагрузки от стен, колонн и подкрановых путей.

N п/п	Нагрузка от веса	Ед измер	Норм. нагр.	Коэффициент перегр	Коэффициент сочет	Расч. нагр	L = 18м M_1'	L = 18м M_2	L = 24м M_1'	L = 24м M_2
1	Подкранового пути I 4,5м	тс/пм	0,018	1,1	0,9	0,077	2,31	0,46	3,47	0,69
2	Участка продольной стены H=6м	тс/м²	0,05	1	0,9	0,045	8,1	1,62	8,1	1,62
3	Участка торцевой стены H=6м	тс/м²	0,05	1	0,9	0,045	2,43	—	3,24	—
4	1/2 веса колонны	тс	0,85	1,1	0,9	0,84	2,52	0,27	2,52	0,27
	Σ						15,4	2,35	17,3	2,58

Нагрузки на колонны и в узлы верхнего пояса

N п/п	Марка блока	q_p, тс/м²	$q\,e/2=24$	M1 M_1'	M1 M_1	M2	M3	M4	M5
1	СПМ 18-300К	0,212	46,4	15,4	61,8	2,35	1,17	1,23	2,47
2	СПМ 18-410К	0,275	60,1		75,5		1,51	1,6	3,2
3	СПМ 18-520К	0,335	73,3		88,7		1,84	1,95	3,9
4	СПМ 18-630К	0,4	87,5		102,9		2,2	2,33	4,66
5	СПМ 24-360К	0,26	75,6	17,3	92,9	2,58	1,43	1,51	3,03
6	СПМ 24-450К	0,307	89,2		106,5		1,69	1,79	3,57
7	СПМ 24-540К	0,328	95,4		112,7		1,8	1,91	3,82
8	СПМ 24-630К	0,384	111,6		129		2,1	2,24	4,47

Схема расположения масс на колоннах и верхнем поясе

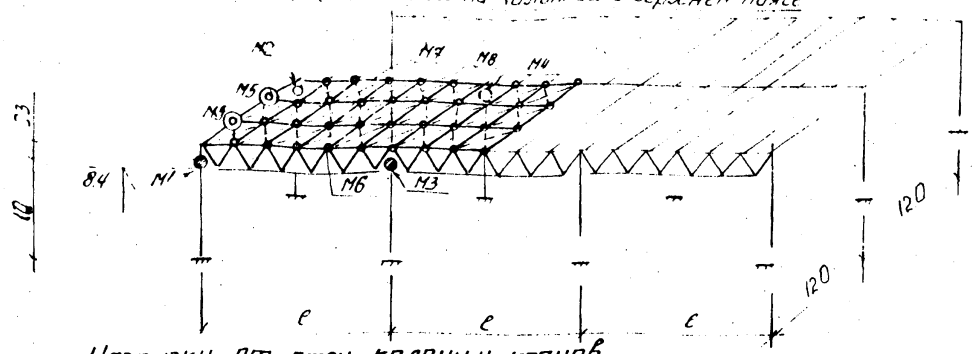
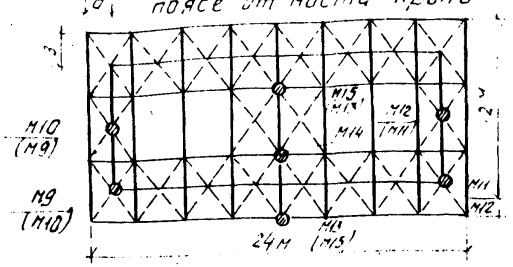


Схема расположения масс на нижнем поясе от мостa крана



Нагрузки от стен, колонн и кранов

N п/п	Нагрузка от веса	ед изм	нагр норм	коэфф перегруз	коэфф сочет	расч нагр	L = 18м M_1'	M_2'	M_3'	M_4'	M_5'	L = 24м M_1'	M_2'	M_3'	M_4'	M_5'
1	мостов крана	тс	0.75	1.1	0.5	0.41			0.41	0.41				0.41	0.41	
2	подкрановых путей I 45М	тс/пм	0.078	1.1	0.9	0.077	0.46	0.46	0.93	0.93		0.7	0.7	1.39	1.39	
3	торцевой стены H=6м	тс/м²	0.05	1	0.9	0.045	2.43		4.86			3.24		6.48		
4	продольной ст H=6м на колонну			-"-	-"-	-"-	0.81	0.81				0.81	0.81			
5	тоже на фахверк стойки	-"-		-"-	-"-						0.81					0.81
6	1/2 веса колонны	тс	0.85	1.1	0.9	0.84	0.64	0.42	0.42	0.21		0.84	0.42	0.42	0.21	
						Σ	4.54	1.69	6.62	1.55	0.81	5.59	1.93	8.7	2.01	0.81

Нагрузка на колонны

N п/п	Марка блока	q_p*	M1 q_{F_1}*	M1 M_1'	M1 M1	M2 q_{F_1}*	M2 M_2'	M2 M2	M3 q_{F_2}*	M3 M_3'	M3 M3	M4 q_{F_2}*	M4 M_4'	M4 M4
1	СПМ 18-300К	0.212	0.58	4.54	5.12	0.58	1.69	2.27	12	6.62	18.62	12	1.55	13.6
2	СПМ 18-410К	0.275	0.75		5.29	0.75		2.44	15.6		22.22	15.6		17.2
3	СПМ 18-520К	0.335	0.92		5.46	0.92		2.61	19		25.62	19		20.6
4	СПМ 18.630К	0.4	1.09		5.63	1.09		2.78	22.7		29.32	22.7		24.3
5	СПМ 24-360К	0.26	0.71	5.59	6.3	0.71	1.93	2.64	19.4	8.7	28.1	19.4	2.01	21.4
6	СПМ 24-450К	0.307	0.84		6.43	0.84		2.77	23.0		31.7	23.0		2.
7	СПМ 24-540К	0.328	0.89		6.48	0.89		2.82	24.5		33.2	24.5		26.5
8	СПМ 24-630К	0.384	1.05		6.64	1.05		2.98	28.7		37.4	28.7		30.7

Нагрузка в узлы верхнего и нижнего пояса

N п/п	Марка блока	М5	М6	М7	М8	М9	М10	М11	М12	М13	М14	М15
1	СПМ 18-300К	1.98	1.23	2.47	1.11	2.32	1.17	0.6	0.38			
2	СПМ 18-410К	2.32	1.6	3.2	1.51							
3	СПМ 18-520К	2.65	1.95	3.9	1.84							
4	СПМ 18-630К	3.01	2.33	4.66	2.2							
5	СПМ 24-300К	2.24	1.51	3.03	1.43	2.17	0.79	0.48	0.26	0.24	0.38	0.13
6	СПМ 24-450К	2.5	1.79	3.54	1.69							
7	СПМ 24-540К	2.61	1.91	3.82	1.8							
8	СПМ 24-630К	2.91	2.24	4.47	2.1							

Примечание

* $q_p = 0.9 q_{св} + 0.8 q_{дл.} + 0.5 q_{сн.}$

$F_1 = a \times B$

$F_2 = a \times B + c/2\ b$

4. Методика проектирования покрытия

4.1 Последовательность расчетов при проектировании покрытия с применением структурных блоков „Москва" следующая

- в зависимости от вертикальных и горизонтальных нагрузок подбираются колонны, компануются продольная и поперечная рама каркаса с необходимыми связями;

проводится расчет продольной и поперечной рам на температурный перепад, крановые и ветровые нагрузки; определяются расчетные усилия в элементах каркаса

- осуществляется проверка прочности и устойчивости колонн; при необходимости подбираются новые сечения и проводится уточняющий повторный расчет рам;
- для каждого случая расчетных условий в первом приближении подбирается марка блока, а затем осуществляется проверка несущей способности его элементов от различных сочетаний нагрузок и воздействий; если несущая способность элемента или группы элементов ниже требуемой, проверку необходимо повторить, приняв более тяжелый блок;
- для сейсмических районов по методике приведенной в п 3.11, приводится расчет на особое сочетание нагрузок и проверка несущей способности элементов.

4.2. В расчетных схемах рам каркаса стойки принимаются жестко защемленными в опорном узле и шарнирно связанными с ригелями.

Ригелями рядовой поперечной рамы являются два крайних балочных элемента смежных блоков, ригелями рядовой продольной рамы - два верхних пояса торцевых ферм смежных блоков. Опирание ригелей на колонны в продольной и поперечной рамах принимается шарнирным

4.3 Расчетный перепад температуры для каркаса определяется между температурой замыкания конструкции в холодное время года t_0^x и расчетной температурой внутреннего воздуха $t^{вх}$ (см СНиП II-6-74 „Нормы проектирования. Нагрузки и воздействия").

В расчете рам на температурный перепад необходимо учитывать реальную жесткость ригеля при растяжении - сжатии.

4.4 Предварительный выбор марки блока осуществляется по табл 16 в зависимости от снеговой нагрузки и подвесного кранового оборудования. В случае сейсмического района строительства марка блока, подобранная по табл. 16, должна быть скорректирована с учетом данных табл. 15.

Для блоков у перепада высоты здания марка назначается по суммарной эквивалентной нагрузке для IV группы элементов. При этом должно выполняться следующее условие:

$$P \geq g + P_{сн} + \sum n q_э, \ (кГс/м^2) \qquad (10)$$

				774 - 81 КМ			
Зав. отд.	Трофимов			Методика проектирования покрытия	Стадия	Лист	Листов
С.н.с.	Ларионов				Р	1	1
Ст. инж.	Безруков				ЦНИИСК им. Кучеренко		

Инв. № подл. 14201/13 | Подп. и дата 16.11.88 | Взамен №

Таблица 16

Типы для пролетов со стороны подвески блоков*

Подвесные крановое оборудование / Снеговые районы	I	II	III	IV	V	VI
здание без подвесного кранового оборудования	СПМ18-300к СПМ24-360	СПМ18-300к СПМ24-360	СПМ18-300к СПМ24-360	СПМ18-410к СПМ24-450	СПМ18-520к СПМ24-540	СПМ18-630к СПМ24-630
на тали на монорельсе или 1-2 крана на колее грузоподъемностью до 1,0 тс	СПМ18-300к СПМ24-360	СПМ18-300к СПМ24-360	СПМ18-300к СПМ24-360	СПМ18-410к СПМ24-450	СПМ18-520к СПМ24-540	СПМ18-630к СПМ24-630
2 крана грузоподъемностью до 3,2 тс	СПМ18-300А СПМ24-360к	СПМ18-300к СПМ24-360к	СПМ18-300к СПМ24-360к	СПМ18-440к СПМ24-450к	СПМ18-520к СПМ24-510к	СПМ18-630к СПМ24-6[illegible]

*) Данные табл. 16 распространяются на два варианта конструктивного решения блоков (типа СПМ и $СПМ_ф$).

где ρ - несущая способность блока (табл. 2);

g - собственный вес блока, вес технологического оборудования, приведенные к единичной площади, и вес кровли с настилом;

$\rho_{сн}$ - равномерно-распределенная снеговая нагрузка при $C = 0{,}5$;

$\Sigma n q_э$ - сумма эквивалентных нагрузок для IV группы элементов с соответствующими коэффициентами сочетаний „n";

4.3 Проверка несущей способности блока осуществляется в следующей последовательности:

а) с использованием данных п.п. 3.1 и 3.2 по каждому j-тому элементу блока определяются эквивалентные нагрузки от сжимающих усилий в ригеле продольной и поперечной рамы.

б) в случае, если блок примыкает к наружным стенам по данным п. 3.3 поэлементно определяются эквивалентные нагрузки от ветра.

в) при наличии подвесных кранов соответствующие эквивалентные нагрузки определяются по данным п. 3.4;

г) из таблицы 17 (см. лист 81км) выбирается схема соответствующего блока с расчетными несущими способностями элементов и по каждому i-тому элементу определяется предельно допустимая вертикальная равномерно-распределенная нагрузка по формуле

$$[q_j] = \frac{[Q_i]}{\gamma_n} - \Sigma n q_{эj}, \qquad (11)$$

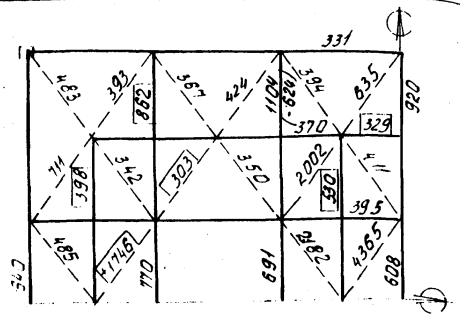
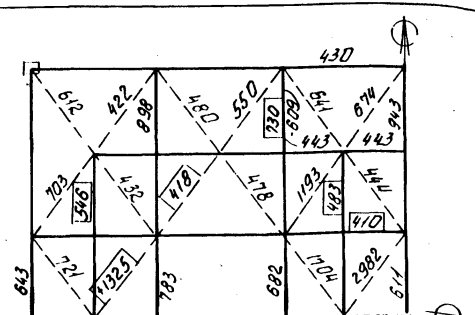
где $[Q_i]$ - расчетная несущая способность i-того элемента из табл. 17,

$\Sigma n q_{эj}$ - суммарные эквивалентные нагрузки по п.п. „а" - „г" с соответствующими коэффициентами сочетаний

γ_n - коэффициент надежности по назначению.

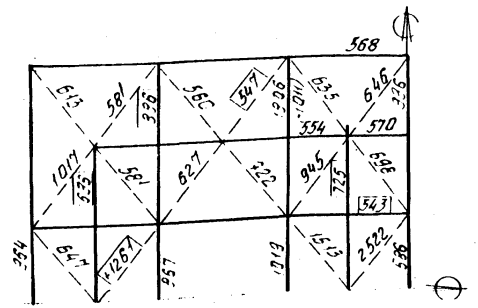
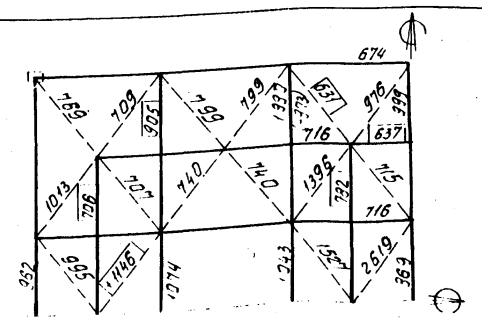
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Таблица 17

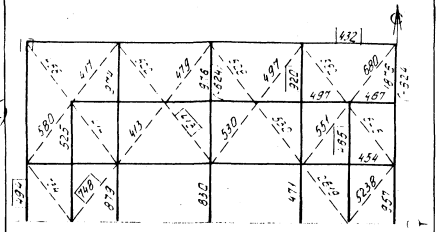
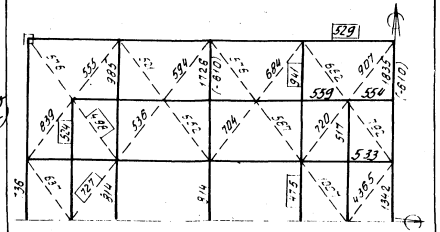
Марка блока	Расчетные несущие способности элементов структурного блока [Q_i] в единицах эквивалентной нагрузки (кгс/м²)
1	2
СПМ 18-300К (СПМф 18-300К)	
СПМ 18-410К (СПМф 18-410К)	

Примечания
1. Данные табл 17 получены с коэффициентом надежности по назначению $\gamma_n = 1$
2. Рамкой выделены эквивалентные нагрузки [Q_i] определяющие несущую способность группы элементов [Q_i].
3. Несущая способность неразрезных поясов (группы I и II) приведена и проверяется только в наиболее нагруженных панелях

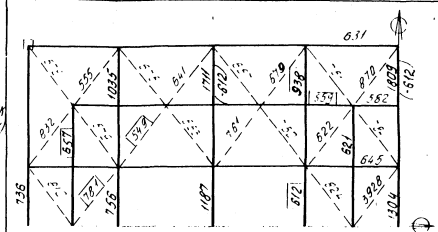
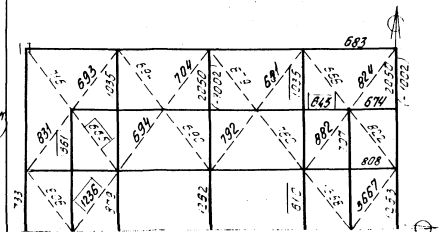
Продолжение таблицы 17

1	2
СПМ 18-520К (СПМф 18-520К)	
СПМ 18-630К (СПМф 18-630К)	

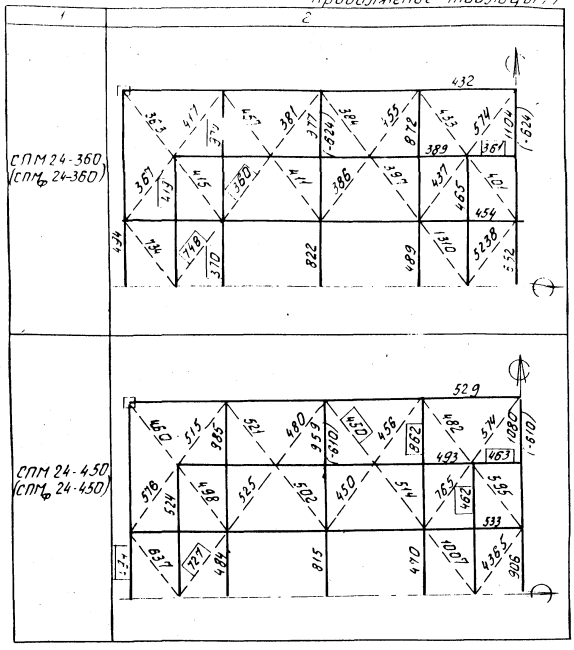
Продолжение таблицы 1

1	2
СПМ24-360К (СПМф24-360К)	
СПМ24-450К (СПМф24-450К)	

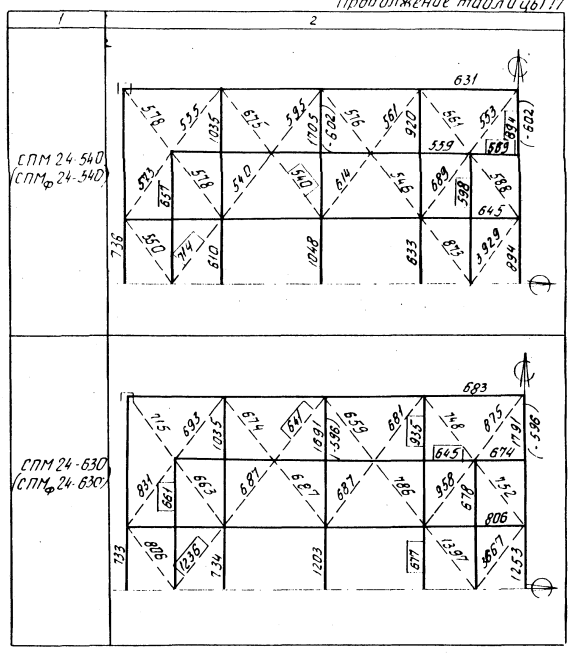
Продолжение таблицы 1

1	2
СПМ24-510К (СПМф24-510К)	
СПМ24-610К (СПМф24-610К)	

Продолжение таблицы 17



Продолжение таблицы 17



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

д) Для каждой из групп элементов устанавливается соответствующая численная вертикальная эквивалентная нагрузка

$$[q_i] = [q_i]_{min} \qquad (12)$$

е) По группам проводится суммирование эквивалентных нагрузок. Затем суммарные эквивалентные нагрузки сравниваются с допустимыми. При этом должно выполняться условие

$$\Sigma n q_{эi} \leq [q_i] \ (кгс/м^2) \qquad (13)$$

Для крайних балочных элементов верхнего пояса (группа элементов I), в блоках, не примыкающих к перепаду высоты здания, необходима учитывать дополнительное ограничение по величине погонной поперечной нагрузке $q_п$

$$q_п \leq [q_п] (тс/м), \qquad (14)$$

где $[q_п]$ - допустимая погонная нагрузка на пояс, определяется в зависимости от типа блока по табл. 18.

Величина $q_п$ определяется расчетом как балочная вертикальная реакция в крайней опоре настила. При этом необходимо учитывать фактический вылет консоли. Величину $q_э$ от равномерно-распределенной снеговой нагрузки в сочетании с эквивалентной нагрузкой от снегового мешка для элементов V группы следует принимать равной нулю.

ж) При несоблюдении условий (13) или (14) принимается более тяжелый блок и повторяются расчеты по п.п. „г" - „е"

Таблица 18

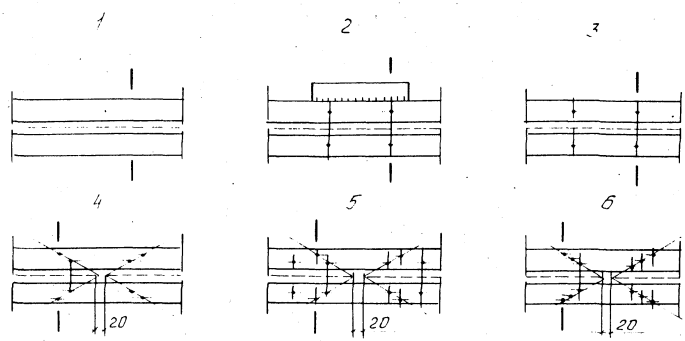
Допустимые поперечные нагрузки на крайние балочные элементы верхнего пояса $[q_п]$ (тс/м)			
Блоки, пролетом 18 м			
$СПМ_{(ф)}18\text{-}300К$	$СПМ_{(ф)}18\text{-}410К$	$СПМ_{(ф)}18\text{-}520К$	$СПМ_{(ф)}18\text{-}630К$
0,48	0,58	0,76	0,92
Блоки пролетом 24 м			
$СПМ_{(ф)}24\text{-}360$ $СПМ_{(ф)}24\text{-}360К$	$СПМ_{(ф)}24\text{-}450$ $СПМ_{(ф)}24\text{-}450К$	$СПМ_{(ф)}24\text{-}540$ $СПМ_{(ф)}24\text{-}510К$	$СПМ_{(ф)}24\text{-}630$ $СПМ_{(ф)}24\text{-}610К$
0,51	0,67	0,85	0,94

з) Осуществляется проверка несущей способности элементов на особые сочетания нагрузок с учетом вертикальных и горизонтальных сейсмических сил по методике, приведенной в п.3 настоящего раздела

[illegible] несущая [illegible] растянутых нижних поясов из [illegible] равнополочных уголков по ГОСТ 8509-72*

Сечение пояса	Расчетное сопротивление стали R_y, кгс/см²	$N = A R_y \gamma_c$ ($\gamma_c = 0.95$) для нижних поясов тор цевых ферм	$N = A_n R_y \gamma_c$ ($\gamma_c = 1.05$) для сечений, ослабленных отверстий при их кол-ве шт.		
			2	4	6
L80×6	2400	21,39			
L90×7		28,04			
L80×6	3250	28,96			
L90×7		37,98			
L100×8		48,17	41,4	—	—
L125×8		60,82	55,49	—	—
L140×9		76,26	71,08	61,56	—
L160×10	3150	93,96	89,30	79,38	—
L180×11		116,09	112,69	101,41	—
L200×12		140,95	138,72	126,41	114,11
L200×14		163,39	160,68	146,32	131,67

Расположение отверстий в элементах нижних поясов и типы расчетных сечений (показаны развертки уголков)



На рисунках показаны пояса

1 Неослабленный
2 Ослабленный и усиленный накладкой
3 Ослабленный двумя отверстиями
4 Ослабленный четырьмя отверстиями
5 Ослабленный четырьмя отверстиями
6 Ослабленный шестью отверстиями

				774-82 КМ			
Зав отд	Трофимов			Расчетные несущие способности элементов блоков покрытия	Стадия	Лист	Листов
С.н.с	Ларионов				Р	1	5
Ст. инж.	Безруков				ЦНИИСК им Кучеренко		

Инв № подл. 1420/143 Подп. 16.IV.88г.

Расчетная несущая способность (тс) растянутых поясов и раскосов из одиночных равнополочных уголков по ГОСТ 8509-72* присоединенных одной полкой болтами М20 нормальной точности класса прочности 5.6 по ГОСТ 1759-70* и одной полкой на сварке

Сечение эл-та	Расчетное сопротивление стали R_y / R_u, кгс/см²	Риска, мм	Болтовое соединение при однорядной расположении болтов, их кол-во 1	2	3	4	5	Сварное соединение
L 63×5	2400 / 3550	30	4,6	7,82	9,64	–	–	11,04
		35	4,6	6,98	8,61	–	–	
L 70×5		30	4,6	7,82	11,73	–	–	12,35
		35	4,6	7,82	10,77			
L 80×6		35	5,52	9,38	14,08	–	–	16,88
		45	5,52	9,38	14,08	–	–	
L 90×7		45	5,97	10,74	16,11	21,48	–	22,14
		50	5,97	10,74	16,11	20,87	–	
L 63×5	3250 / 4500	30	5,97	10,43	12,21	–	–	14,94
		35	5,97	8,85	10,92	–	–	
L 70×5		30	5,97	10,74	14,96	–	–	16,72
		35	5,97	10,74	13,66	–	–	
L 80×6		35	5,97	10,74	16,11	–	–	22,86
		45	5,97	10,74	16,11	–	–	
L 90×7		45	5,97	10,74	16,11	21,48	–	29,98
		50	5,97	10,74	16,11	21,48	–	
L 100×8		50	5,97	10,74	16,11	21,48	26,85	38,72
		55	5,97	10,74	16,11	21,48	26,85	

1. Диаметр отверстий под болты (21 + 0,6) мм
2. Табличные значения, стоящие справа от жирной линии получены из расчета на прочность растянутых одиночных уголков, а стоящие слева - из расчета болтового соединения

Расчетная несущая способность (тс) растянутых поясов и раскосов из одиночных равнополочных уголков по ГОСТ 8509-72* присоединенных одной и двумя полками на сварке

Сечение элемента	Расчетное сопротивление стали R_y кгс/см²	Сварное соединение: Крепление 1-ой полкой γ_c = 0,75	Крепление 2-мя полками γ_c = 0,9	Крепление на одном конце 1-ой полкой на втором 2-мя γ_c = 0,8
L 90×7	2400	22,14	26,57	23,62
L 90×7	3250	29,98	35,98	31,98
L 100×8	3250	38,03	45,63	40,56
L 125×8	3250	48,02	57,62	51,22
L 140×9	3250	60,21	72,25	64,22
L 180×10	3150	74,18	89,02	79,13

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

Расчетная несущая способность сжатых раскосов из одиночных уголков по ГОСТ 8509-72* присоединенных одной полкой на сварке или болтами М20 нормальной точности класса прочности 5б по ГОСТ 1759-70*

Сечение элемента	Расчетное сопротивление стали R_y, кгс/см²	Болтовое соединение при количестве болтов и их размещение, шт												Сварное соединение
		Однорядном						Двухрядном						
		Риска, мм	1	2	3	4	5	Риска мм	6	7	8	9	10	
L 70×5	2400	30,35	2,64	2,91										2,91
L 80×6		35,45	4,68	5,10										5,10
L 90×7		45,50	5,97	8,06										8,06
L 70×5	3250	30,35	2,71	2,24										2,94
L 80×6		35,45	4,69	5,12										5,12
L 90×7		45,50	5,97	8,10										8,10
L 100×8		50,55	5,97	10,74	11,74									11,74
L 125×8		60,65	5,97	10,74	16,11	19,93								19,93
L 140×9		65,70	5,97	10,74	16,11	21,48	26,85	50,100	27,61					27,81
L 160×10	3150	75,85	5,97	10,74	16,11	21,48	26,85	50,100	32,22	37,59	39,54			39,54
L 180×11		85,95	5,97	10,74	16,11	21,48	26,85	50,100	32,22	37,59	42,96	48,32	53,17	53,17

Табличные значения, стоящие справа от жирной линии получены из расчета на устойчивость для сжатых одиночных уголков, а стоящие слева - из расчета болтового соединения. /Для болтового соединения результирующим является расчет болтов на срез/

Расчетная несущая способность /тс/ сжатых верхних поясов (распорок) из равнополочных уголков по ГОСТ 8509-72* прикрепленных болтами М20 нормальной точности класса прочности 4.6 по ГОСТ 1759-70*

Сечение эл-та	Риска, мм	Площадь сечения F, см²	Коэффициент условий работы γ_c	Расчетная длина, l_{ef}, см	Радиус инерции i_{min}, см	Гибкость λ_{min}	Расчетное сопротивление стали R_y = 2400 кг/см²		Расчетное сопротивление стали R_y = 3250 кг/см²		Число наименьшее кол-во болтов в соедин., шт
							Коэффициент продольного изгиба	Несущая способность N, тс	Коэффиц. продольного изгиба, φ	Несущая способность N, тс	
L 80×6	35,45	9,38	0,75	299	1,58	188	0,185	3,12	0,139	3,18	1
L 90×7	45,50	12,3	0,75	299	1,78	168	0,229	5,07	0,175	5,25	1
L 100×8	50,55	15,6	0,75	299	1,98	151	—	—	0,209	7,45	2
L 125×8	60,65	19,7	0,75	314	2,49	126	—	—	0,293	14,37	3

Расчетная несущая способность /тс/ сжатых верхних поясов торцевых ферм из одиночных равнополочных уголков по ГОСТ 8509-72*

Сечение пояса	Расчетное сопротивление стали R_y, кгс/см²	Площадь сечения A, см²	Коэффициент условий работы γ_c	Расчетная длина l_{ef} = 0,9 l_o, см	Радиус инерции i_{min}, см	Гибкость λ_{min}	Коэффициент продольного изгиба φ	Несущая способность элемента, N, тс
L 140×9	3250	24,7	0,95	349	2,79	125	0,298	22,73
L 160×10	3250	31,4	0,95	349	3,19	110	0,397	37,31
L 180×11		38,8	0,95	349	3,59	97	0,479	55,62

Расчетная несущая способность (тс) сжатых верхних раскосов из парных равнополочных уголков по ГОСТ 8509-72*, прикрепленных болтами М20 нормальной точности класса 5.6 по ГОСТ 1759-70*

Сечение элемента	Толщина мм	Площадь сечения F, см	Коэффициент условий работы c	Расчетная длина l_{ef}, см	Радиус инерции i_x, см	Гибкость λ	Расчетное сопротивление стали R_y = 2400 кгс/см²			Расчетное сопротивление стали R_y = 3250 кгс/см²			Мин. кол-во болтов, шт
							Гибкость приведенная $\bar{\lambda}$	φ_e	Несущая способность N, тс	Гибкость приведенная $\bar{\lambda}$	φ_e	Несущая способность N, тс	
II 2∟63×5	30	12.26	0.95	310.4	1.94	160	5.4	0.162	4.47	6.3	0.136	5.16	2
	35						5.4	0.136	3.80	6.3	0.117	4.43	
II 2∟70×5	50	13.72	0.95	310.4	2.16	144	4.9	0.195	6.10	5.7	0.166	7.03	2
	35						4.9	0.165	5.16	5.7	0.144	6.10	
II 2∟80×6	35	18.76	0.95	310.4	2.47	126	4.2	0.212	9.07	4.9	0.192	11.12	2
	45						4.2	0.165	7.06	4.9	0.147	8.51	
II 2∟90×7	45	24.6	0.95	310.4	2.77	112	3.8	0.202	11.33	4.4	0.182	13.82	2
	50						3.8	0.177	9.93	4.4	0.162	12.3	

Расчетная несущая способность (тс) растянутых нижних поясов из парных равнополочных уголков (крестовое сечение) по ГОСТ 8509-72*

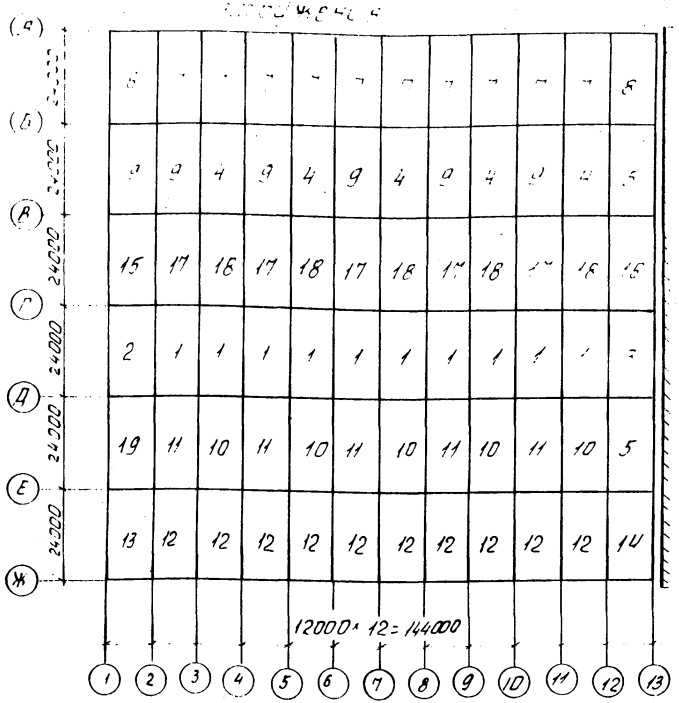
Сечение пояса	Расчетное сопротивление стали R_y кгс/см²	Несущая способность элемента $N = AR_y\gamma_c$ (γ_c = 0.95), тс
┌┐ 2∟80×6	2400	42.78
┌┐ 2∟90×7		56.08
┌┐ 2∟80×6	3250	57.92
┌┐ 2∟90×7		75.96
┌┐ 2∟100×8		96.34
┌┐ 2∟125×8		121.64
┌┐ 2∟140×9		152.52

Расчетная несущая способность (тс) сжатых раскосов из парных равнополочных уголков (тавровое сечение) по ГОСТ 8509-12*, присоединенных на сварке

Сечение элемента	Расчетное сопротивление стали R_y кгс/см²	Несущая способность элемента $N = AR_y\gamma_c\varphi(\bar{\lambda})_c$ = 0.95), тс
┴┬ 2∟80×6	2400	19.49
┴┬ 2∟90×7		29.14
┴┬ 2∟80×6	3250	21.49
┴┬ 2∟90×7		33.26
┴┬ 2∟100×8		47.86

РАЗДЕЛ V

ПРИМЕР РАСЧЕТА КАРКАСА ЗДАНИЯ И ПОДБОРА МАРОК БЛОКОВ ПОКРЫТИЯ



Исходные данные

Условия площадки строительства:

Вес снегового покрова $p_0^н = 150$ кгс/м² (IV район)

Скоростной напор ветра $q_0^н = 70$ кгс/м² (V район)

Тип местности - А

Многолетняя среднемесячная температура:

января $t_I = -24°C$, июля $t_{VII} = +15°C$

расчетная воздуха наружного $t_x = -40°C$;
внутреннего $t^{вх} = 13,8°C$

Конструктивные данные

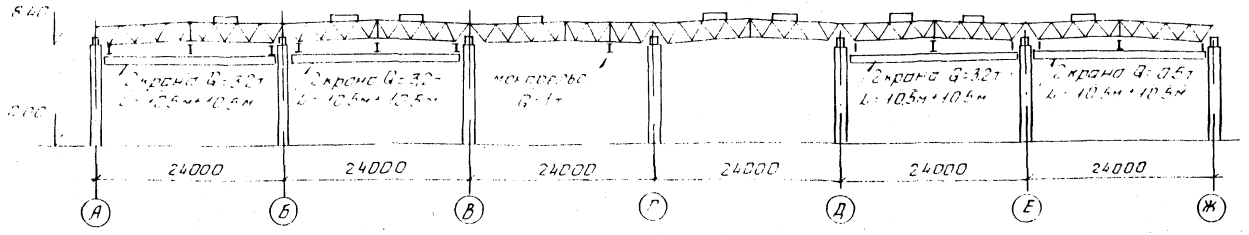
1. Сетка колонн 12×24м
2. Размеры здания в плане 144×144м
3. Высота до низа конструкции покрытия - 8,4м
4. Стойки фахверка стальные с шагом - 6м
5. Стены - трехслойные панели типа „Сэндвич" $q = 20$ кг/м²
6. Прогоны стенового ограждения стальные по серии 1432.2-17.
7. Утеплитель покрытия - жесткие минераловатные плиты $h = 100$мм; $\gamma = 250$ кг/м³.
8. На покрытии предусмотрена установка зенитных фонарей (см. лист 84км)
9. Крышные вентиляторы КЦ4-84-6 №8 устанавливаются по одному на блок примерно с шагом 24м вдоль здания и 48м - поперек здания (см. лист 84км)
   Перепад высоты $h = 12$м, высота парапета 0,6м.
10. Вдоль оси 13 "цех примыкает к существующему зданию

Постоянная нагрузка на покрытие (кгс/м²)

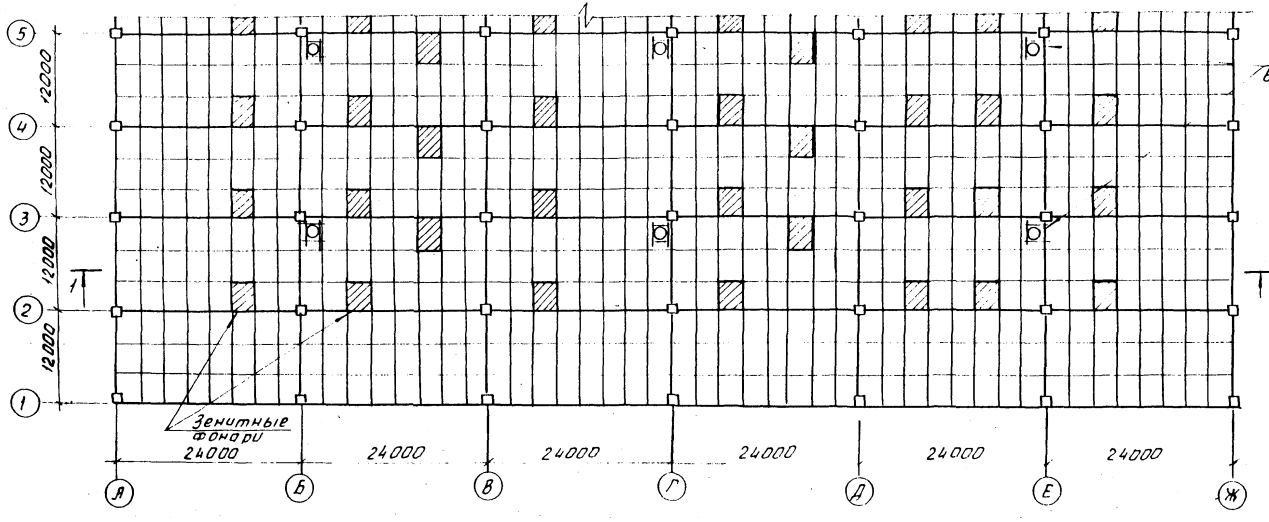
№№ п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка
1	Собственный вес блока	31	1,05	33
2	Профилированный настил Н15-750-08	11,2	1,05	12
3	Пароизоляция из 1 слоя рубероида	4	1,2	5
4	Утеплитель	25	1,2	30
5	Четырехслойный водоизоляционный ковер	16	1,2	19
6	Гравийная защита на битумной мастике - 10мм	20	1,3	26
	Итого	109		125

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

Завотд	Трофимов		774-83КМ
Ст.н.с	Ларионов		Общие данные
Ст.инж.	Безруков		Стадия Р; Лист 1; Листов 1
			ЦНИИСК им. Кучеренко



План покрытия



Зав.отд	Трофимов		
С.н.с.	Ларионов		
Ст.инж.	Безруков		

774-84КМ

Схема расположения элементов каркаса

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ЦНИИСК им. Кучеренко

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

Предварительный подбор блоков

В осях „Г" „Д" и „1" „12" - блок СПМ24-450 (по табл. 16, лист 81 км).

в осях „Г" „Д" и „12" „13" - блок СПМ24-540 по ф-ле (10)

лист 81 км $35+92+0,5\times225+63+154=457$ кгс/м² < 540 кгс/м²,

в осях „А" - „В" и „Д" - „Е" (кроме блоков у перепада высоты) - блок СПМ24-450К (по табл. 16, лист 81 км);

в осях „А" - „В" и „Д" - „Е" у перепада высоты - СПМ24-510К;

в осях „Е" - „Ж" - блок СПМ24-450 (по табл. 16, лист 81 км);

в осях „Е" - „Ж" у перепада высоты - блок СПМ24-540

$35+92+0,5\times225+63+154=457$ кгс/м² < 540 кгс/м²;

в осях „В" - „Г" - блоки рядовые СПМ24-450,

у перепада высоты СПМ24-540;

Маркировка блоков по видам загружения см лист 83 км

Результаты выбора колонн:

Колонны железобетонные индивидуальные: средняя - $EJ_{max}=EJ_{min}=14200$ тс м²; крайняя - $EJ_{max}=8020$ тс м², $EJ_{min}=1600$ тс м²; связи - 2∠80×6

Расчет поперечной рамы каркаса

Расчетный перепад температуры для холодного времени года

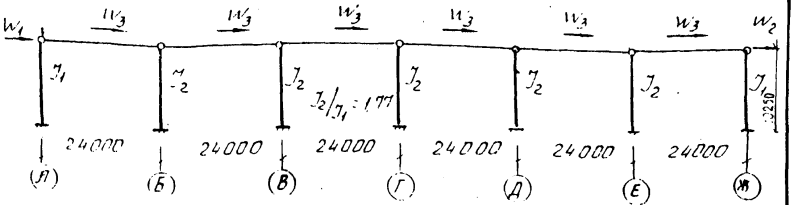
$$\Delta t^x = t^{ex} - t_0^x = 13,8-(-16,2)=30°C$$

Нагрузки на рядовую раму от ветра:

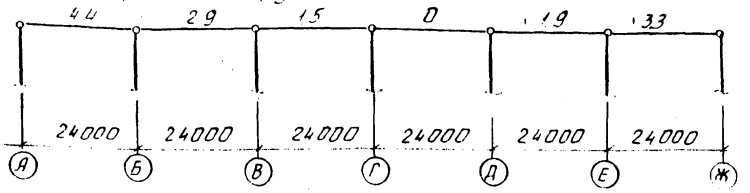
$W_1 = 3,28\times0,8\times2=5,25$ тс
$W_2 = 3,28\times0,6\times2=3,94$ тс
} нагрузка с 12 м приближенно как с 2-х стоек фахверка (см табл. 7, лист 74 км)
$W_3 = 0,42$ тс

Продольные усилия в ригеле рамы

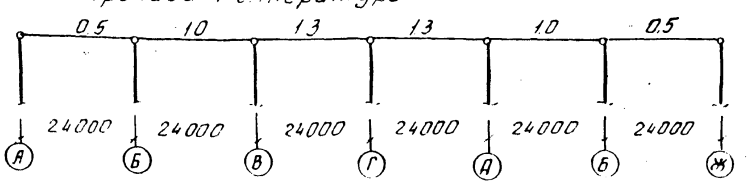
расчетная схема



от ветровой нагрузки



от перепада температуры



Максимальная продольная сила в ригеле поперечной рамы: а) для блока, примыкающего к наружной стене (в осях „А" - „Б" и „Е" - „Ж") $N=(-4,4-0,5)\times0,9=-4,4$ тс, где 0,9 - коэффициент сочетаний;

б) для остальных блоков $N=(-2,9-1,0)\times0,9=-3,5$ тс

				774-85 КМ			
Зав. отд.	Трофимов			Определение усилий и подбор элементов каркаса	Стадия	Лист	Листов
Ст. н. с.	Ларионов				Р	1	19
Ст. инж.	Безруков				ЦНИИСК им. Кучеренко		

1428/157 16.III.84

Расчет продольной рамы каркаса

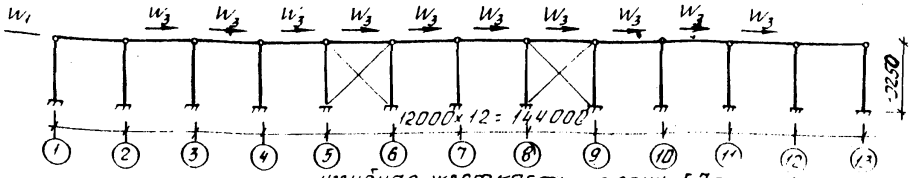
Нагрузки на рядовую раму от ветра

$W_1 = 3{,}28 \times 0{,}8 \times 4 = 10{,}5$ тс нагрузка с 24 м приближенно как с 4х стоек фахверка (см. лист 74, табл 7)

$W_3 = 0{,}42$ тс

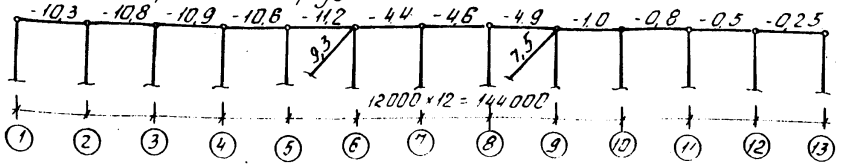
Продольные усилия в ригеле рамы

Расчетная схема

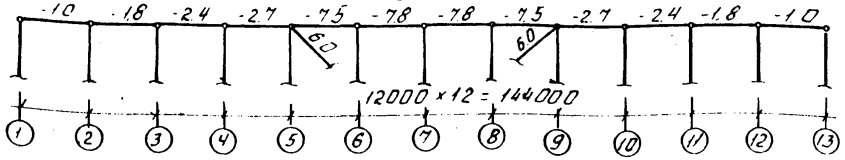


изгибная жесткость колонн EJ = const

от ветровой нагрузки



от перепада температуры



Максимальная продольная сила в ригеле продольной рамы: а) для блока, примыкающего к наружной стене (в осях „1"-„2") $N = (-10{,}3 - 1{,}0) \cdot 0{,}9 = -10{,}2$ тс;

б) для блока у перепада высот $N = (-0{,}25 - 1{,}0) \cdot 0{,}9 = -1{,}1$ тс;

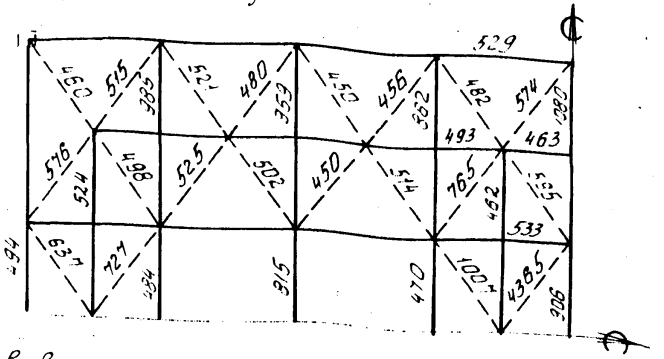
в) для остальных блоков $N = (-11{,}2 - 7{,}5) \cdot 0{,}9 = -16{,}8$ тс

Проверка несущей способности элементов блоков

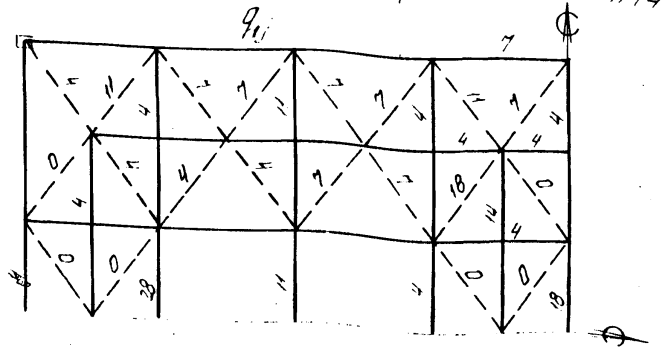
Тип 1 Блоки в осях „Г" и „Д" и „2" - „12" - без подвесного кранового оборудования. Проверяем блок СПМ24-450

1 Несущая способность элементов из табл 17, лист 81 км

$[Q_j]$



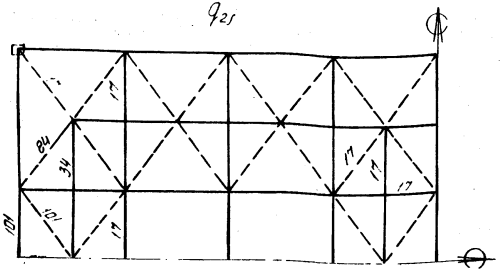
2 Эквивалентные нагрузки от силы $N_1 = -3{,}5$ тс в ригеле поперечной рамы (по табл 3, лист 74 км)



774-85 КМ

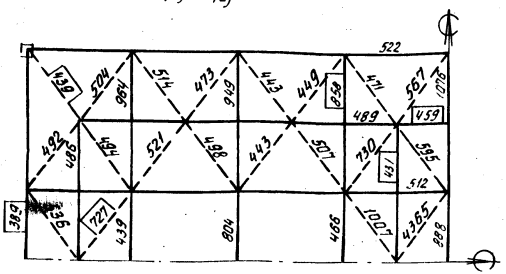
Лист 2

3. Эквивалентные нагрузки от силы $N_2 = -16,8$ т в ригеле продольной рамы (по табл 4, лист 74)



4. Несущая способность элементов с учетом рамных сил

$$[q_j] = [Q_j] - q_{1j} - q_{2j}$$



Выделены эквивалентные нагрузки по стержням, определяющие несущую способность группы элементов $[q_i]$. $[q_i]_{min} = 389$ кгс/м² (II группа)

5. Вертикальные нагрузки на блок:

собственный вес блока	28,3 · 1,05 = 30 кгс/м²
кровля с настилом	92 кгс/м²
снеговая нагрузка	0,9 · 225 = 203 кгс/м²
Итого	325 кгс/м²

Минимально допустимая нагрузка

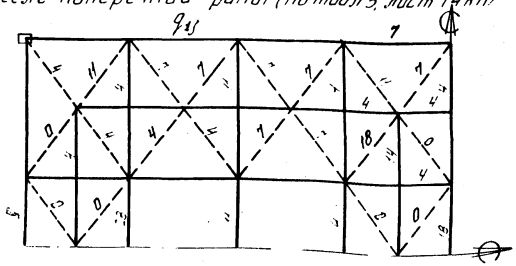
$[q_i]_{min} > q = 325$ кгс/м²

Окончательно принимаем блок СПМ 24-450.

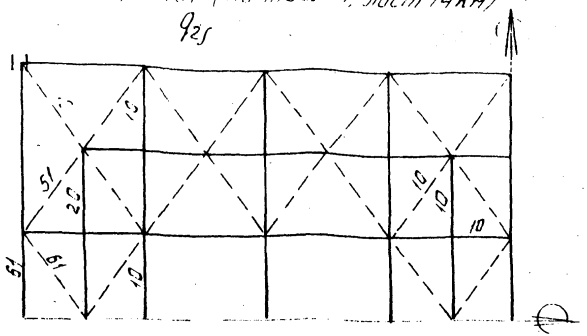
Тип 2. Блок в осях „Г"-„Д" у торца здания

Вертикальные нагрузки теже, что и для блока типа I. Проверяем блок СПМ 24-450

1. Эквивалентные нагрузки от силы $N_1 = -3,5$ тс в ригеле поперечной рамы (по табл 3, лист 74 км)

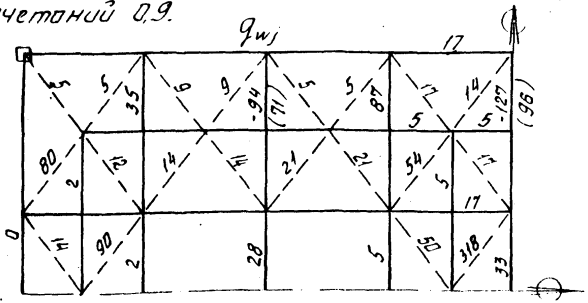


2 Эквивалентные нагрузки от силы $N_2 = 10{,}2$ тс в ригеле продольной рамы (по табл 4, лист 74км)



3 Эквивалентные нагрузки от ветра.

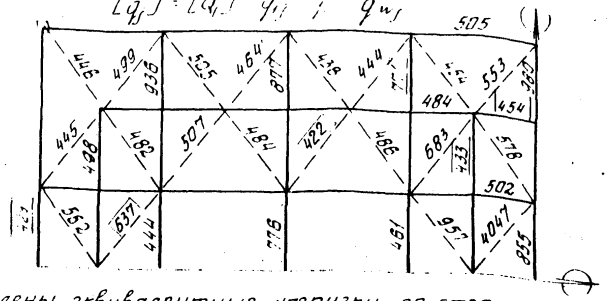
Реакция одной стойки фахверка: при активном давлении – $R = 3{,}28 \cdot 0{,}8 = 2{,}62$ тс, при ветровом отсосе $R = 3{,}28 \cdot 0{,}6 = 1{,}97$ тс. По табл 6 (лист 74км) определяем эквивалентные нагрузки для элементов. Коэффициент сочетаний 0,9.



Для элементов верхнего пояса, непосредственно воспринимающих усилия от стойки фахверка, эквивалентные нагрузки получены для случая активного давления (без скобок) и ветрового отсоса (в скобках)

4 Несущая способность элементов блока СПМ24-450 с учетом рамных сил и ветровой нагрузки

$[q_i] = [q_i]\ q_{1i}\ ;\ q_{wI}$



Выделены эквивалентные нагрузки по стержням определяющие несущую способность группы элементов $[q_i]$

5 Вертикальные нагрузки на блок.

Дополнительное сочетание нагрузок

Тип нагрузки	Коэф сочетаний	Эквивалентные нагрузки по группам элементов кгс/м²					
		I	II	III	IV	V	VI
Собственный вес блока	1	30	30	30	30	30	30
Кровля с настилом	1	92	92	92	92	92	92
Снеговая нагрузка	0,9	203	203	203	203	203	203
Нагрузка от консоли $b = 0{,}43$ м вдоль длинной стороны	-	19	12	-10	41	52	60
Итого		344	337	325	366	377	385
Допустимые нагрузки $[q_i]$ по п 4		454	396	429	422	637	771

Для элементов VI группы проверяем сочетание нагрузок от собственного веса и активного давления ветра $\Sigma n q_э =$
$= 30 + 92 - 127/0{,}9 = -19$ кгс/м²

Несущая способность этих элементов при сжатии $[q_i] = -602$ кгс/м², т.е. выше (см. табл 17, лист 81км)

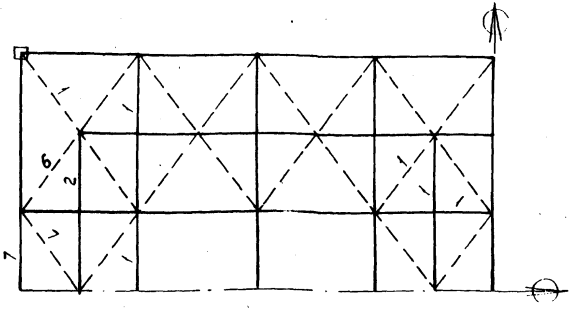
Окончательно принимаем блок СПМ 24-450

Тип 3. Блок в осях „Г" и „Д", „12", „13", примыкающий к перепаду высоты (h=1,2 м) длинной стороной. Вылет консоли в=0,73 м (вдоль длинной стороны).

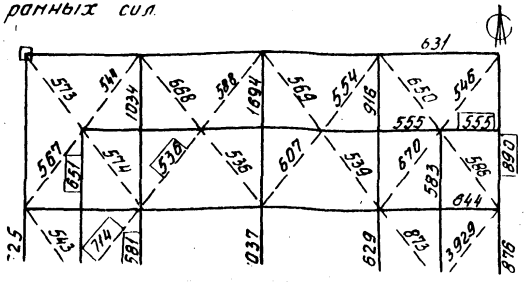
Проверяем несущую способность элементов блока СПМ 24-540.

1. Эквивалентные нагрузки от силы N_1 = -3,5 тс в ригеле поперечной рамы см. блок типа 1.

2. Эквивалентные нагрузки от силы N_2 = -1,1 тс в ригеле продольной рамы (по табл. 4, лист 74 км)



3. Несущая способность элементов $[q_i]$ с учетом ранных сил.



4. Вертикальные нагрузки на блок

Основные сочетания нагрузок*

Тип нагрузки	Коэф сочетаний	Эквивалентные нагрузки по группам элементов, тс/м²					
		I	II	III	IV	V	VI
Собственный вес блока	1	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Вес кровли с настилом	1	92	92	92	92	92	92
Равномерно-распределен. снеговая нагрузка С=1/С=0,5	1	225 / 113	225 / 113	225 / 113	225 / 113	225 / 0	225 / 113
Нагрузка от консоли в=0,73 м при снеговой нагр С=1/С=0,5	1	46 / 30	27 / 18	-23 / -15	97 / 63	122 / 77	143 / 92
Нагрузка от снегового мешка h=1,2; С=1,6, S=2,4 м	1	– / 70	– / 42	– / -71	– / 154	– / 445	– / 225
Итого:		398 / 340	379 / 300	352 / 240	449 / 457	474 / 649	495 / 557
Допустимые нагрузки $[q_i]$ по табл. 17		559	657	598	540	714	890

Дополнительные сочетания нагрузок*

Тип нагрузки	Коэф сочетаний	Эквивалентные нагрузки по группам элементов (тс/м²)					
		I	II	III	IV	V	VI
Собственный вес блока	1	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Вес кровли с настилом	1	92	92	92	92	92	92
Равномерно-распределен. снеговая нагр С=1/С=0,5	0,9	203 / 101	203 / 101	203 / 101	203 / 101	203 / 0	203 / 101
Нагрузка от консоли в=0,73 м при С=1/С=0,5	-	43 / 28	25 / 17	-21 / -14	90 / 59	114 / 75	133 / 87
Нагрузка от снегового мешка	0,9	– / 63	– / 38	– / -64	– / 139	– / 401	– / 203
Итого:		373 / 319	355 / 283	330 / 228	420 / 426	444 / 603	463 / 518
Допустимые нагрузки $[q_i]$ по п.3		555	651	581	536	714	890

*) отдельно рассматриваются два варианта распределения снеговой нагрузки: 1) равномерно-распределенный снег при С=1, 2) то же при С=0,5 и снеговой мешок.

Окончательно принимаем блок СПМ24-630.

[illegible] блоки в осях 6" [illegible] 8" и 2" [illegible] 12" с подвесным крановым оборудованием (2 крана на колес $Q = 32$ т), с зенитными фонарями, без крышных вентиляторов

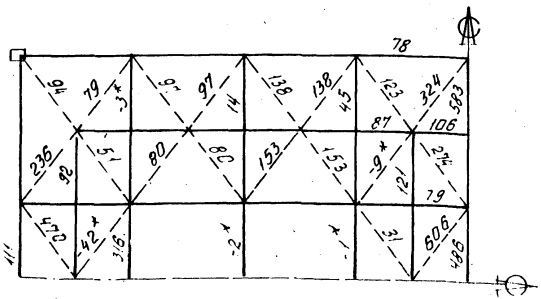
Проверяем несущую способность элементов блока СПМ 24-450К

1. Эквивалентные нагрузки от силы $N_1 = -3{,}5$ тс в ригеле поперечной рамы - см. блок типа 1

2. Эквивалентные нагрузки от силы $N_2 = -16{,}8$ тс - см. блок типа 1

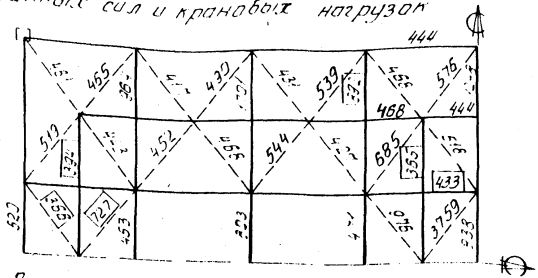
3. Эквивалентные нагрузки от подвесных кранов по табл 8, лист 75 КМ с коэффициентом сочетаний:

$n = 0{,}85 \times 0{,}9 = 0{,}765$



*отрицательные эквивалентные нагрузки в дальнейших расчетах принимаем равными нулю

4. Несущие способности элементов с учетом рамных сил и крановых нагрузок



5. Вертикальные нагрузки на блок

Дополнительное сочетание нагрузок

Собственный вес блока - 32 кГс/м²

Технологическое оборудование 20 кГс/м²

Вес кровли с настилом 92 кГс/м²

Снеговая нагрузка $0{,}9 \times 225 = 203$ кГс/м²

Итого: 347 кГс/м² $< [q_L] = 365$ кГс/м

(определяющей является III группа элементов $[q_L] = 365$ кГс/м²

Окончательно принимаем блок СПМ 24-450К

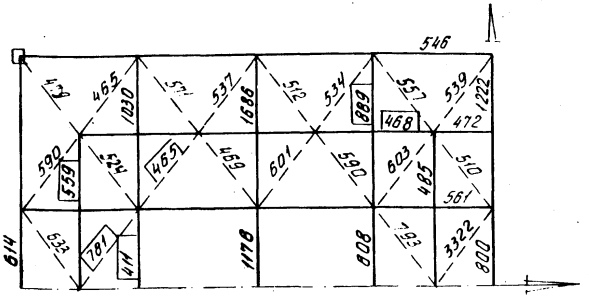
Тип 5. Блоки в осях „12"-„13" с подвесными кранами, без вентиляторов и зенитных фонарей. Перепад высоты вдоль длинной стороны блока $h = 1.2$ м, ширина снегового мешка 24м, консоль $в = 0.73$ м

Проверяем несущую способность блока СПМ24-510к

1. Эквивалентные нагрузки от рамных сил $N_1 = 3.5$ тс и $N_2 = 1.1$ тс см. блоки типа 1 и 3.

2. Эквивалентные нагрузки от двух подвесных кранов $Q = 3.2$ тс см. блок типа 4

3. Несущие способности элементов с учетом рамных сил и крановых нагрузок



Выделены нагрузки $[q_i]$, определяющие несущую способность группы элементов

4. Вертикальные нагрузки на блок.

Рассматриваем два варианта распределения снеговой нагрузки: 1) равномерно-распределенный снег при $C = 1$; 2) то же при $C = 1.5$ и снеговой мешок.

Основные сочетания нагрузок

Тип нагрузки	Коэф сочетаний	Эквивалентные нагрузки по группам элементов (кгс/м²) I	II	III	IV	V	VI
Собственный вес блока	1	39	39	39	39	39	39
Кровля с настилом	1	92	92	92	92	92	92
Снеговая нагрузка $C = 1/C = 0.5$	1	225 / 113	225 / 113	225 / 113	225 / 113	225 / 0	225 / 113
Нагрузка от консоли $в = 0.73$, при $C = 1/C = 0.5$	1	46 / 30	27 / 18	-23 / -15	97 / 63	122 / 77	143 / 92
Нагрузка от снегового мешка $h = 1.2$; $C = 1.6$; $S = 2.4$м	1	70	42	-71	154	445	225
Итого		402 / 344	393 / 304	356 / 244	453 / 461	478 / 553	499 / 561
Допустимые нагрузки $[Q_i]$ по табл 17		559	657	612	549	781	938

Дополнительные сочетания нагрузок

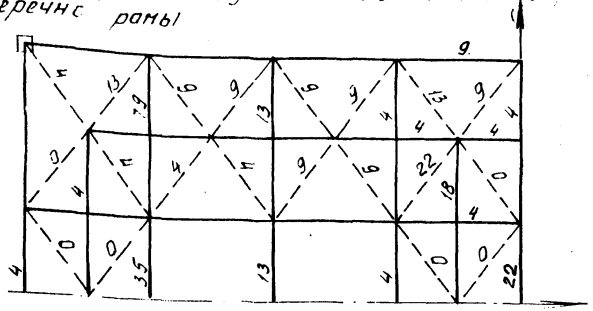
Тип нагрузки	Коэф сочетаний	Эквивалентные нагрузки по группам элементов (кгс/м²) I	II	III	IV	V	VI
Собственный вес блока	1	39	39	39	39	39	39
Кровля с настилом	1	92	92	92	92	92	92
Равномерно-распределен снеговая нагр при $C = 1/C = 0.5$	0.9	203 / 101	203 / 101	203 / 101	203 / 101	203 / 0	203 / 101
Нагрузка от консоли $в = 0.73$ при $C = 1/C = 0.5$	-	43 / 28	25 / 17	-21 / -14	90 / 59	114 / 75	133 / 87
Снеговой мешок $h = 1.2$; $в = 2.4$м; $C = 1.6$	0.9	63	38	-64	139	401	203
Итого		377 / 323	359 / 287	334 / 232	424 / 430	448 / 607	467 / 522
Допустимые нагрузки по п.3		488	559	411	465	781	986

Окончательно принимаем блок СПМ24-510к

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

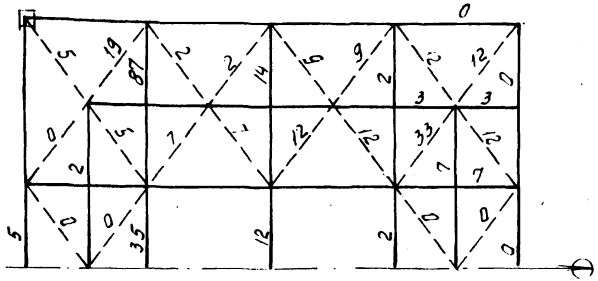
Тип 6. Блоки в осях "1" "6" и "1" "2" примыкающие к наружным стенам. Консоли по короткой и длинной стороне b = 0,43 м. Проверяем несущую способность блока СПМ 24-450К

1. Эквивалентные нагрузки от силы N_1 = -4,4 тс в ригеле поперечной рамы



2. Эквивалентные нагрузки от силы N_2 = -10,2 тс см. блок типа 2
3. Эквивалентные нагрузки от ветра (коэфф. сочетаний 0,9)

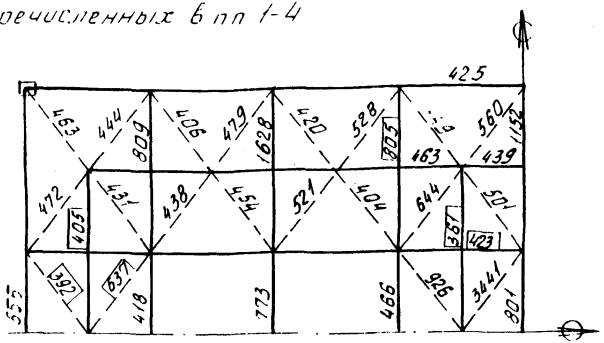
а) нагрузка по схеме 3 (см. лист 74 км, табл. 5 и 6)



б) нагрузка по схеме 4 (табл. 5 и 6, лист 74 км) см. блок типа 2.

Для дальнейших расчетов принимаем максимальные величины эквивалентных нагрузок $q_э$ из схем нагружения 3 и 4 (см. лист 74 км, табл. 5 и 6)

4. Эквивалентные нагрузки от двух кранов Q = 3,2 тс см. блок типа 4
5. Несущие способности элементов с учетом нагрузок, перечисленных в пп 1-4



6. Вертикальные нагрузки на блок (без кранов)

Дополнительные сочетания нагрузок

Тип нагрузки	Коэф. сочетаний	Эквивалентные нагрузки по группам элементов (кГс/м²)					
		I	II	III	IV	V	VI
Собственный вес блока	1	32	32	32	32	32	32
Кровля с настилом	1	92	92	92	92	92	92
Снеговая нагрузка C = 1	0,9	203	203	203	203	203	203
Нагрузка от консоли b = 0,43 вдоль длин стороны	–	19	5	-10	41	52	60
Итого:		346	332	327	368	379	387
Допустимые нагрузки по п 5		423	405	361	392	637	805

Дополнительную проверку элементов VI группы с учетом ветровой нагрузки см. блок типа 2.

Для блоков типа 6 окончательно принимаем марку СПМ 24-450К

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

Тип 7 Блоки в осях „2"-„12", „А"-„Б" примыкающие к наружной стене короткой стороной. Вылет консоли настила у наружной стены $b = 0{,}43$ м. Подвесное технологическое оборудование $q = 30$ кгс/м²:

Проверяем несущую способность блока СПМ 24-45 ДК

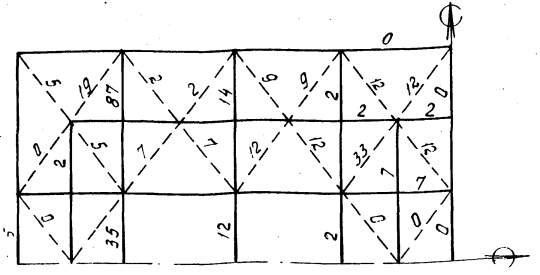
1 Эквивалентные нагрузки от рамных сил $N_1 = -44$ тс - см. блок типа 6; $N_2 = -18{,}8$ - см. блок типа 1.

2 Эквивалентные нагрузки от подвесных кранов см. блок типа 4.

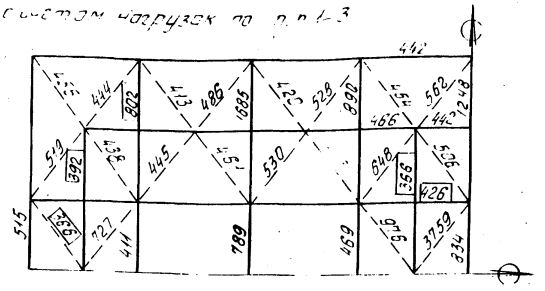
3 Эквивалентные нагрузки от ветра (лист 74км, табл. 5 и 6.)

Реакция одной стойки фахверка с наветренной стороны: $R = 3{,}28 \cdot 0{,}8 = 2{,}62$ т с; с заветренной $R = 3{,}28 \cdot 0{,}6 = 1{,}97$ тс.

Коэффициент сочетаний 0,9. Нагрузка на блок по схеме 3 (см. табл. 5, лист 74 км)



4 Расчетные несущие способности элементов с учетом нагрузок по п. п. 1-3



5 Расчетные вертикальные нагрузки на блок одинаковы для всех групп элементов:

Собственный вес блока 30 кгс/м²

Технологическое оборудование 30 кгс/м²

Вес кровли с настилом 92 кгс/м²

Снеговая нагрузка $0{,}9 \cdot 225 = 203$ кгс/м²

Итого: 355 кгс/м² < $[q]_{h\,min}$ = 366 кгс/м²

($[q]_{h\,min}$: по III группе элементов)

Окончательно принимаем блок СПМ 24-45 ДК

Тип 8. Блоки в осях 12 - „13", „А" - „Б" и „Е" - „Ж" примыкающие к перепаду высоты h = 1,2 м и к наружной стене.

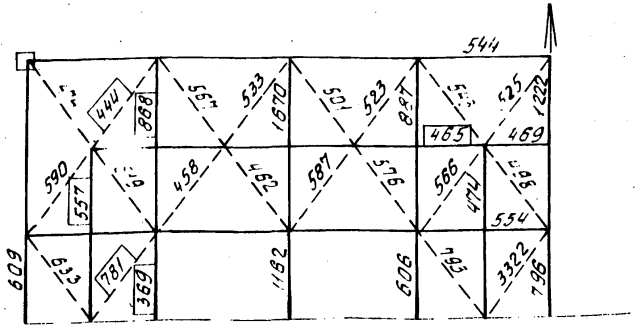
Проверяем несущую способность блока СПМ24-510К

1 Эквивалентные нагрузки от рамных сил $N_1 = -4,4$ тс-см блок типа 6; $N_2 = -1,1$ тс-см блок типа 3.

2 Эквивалентные нагрузки от двух кранов $Q = 3,2$ тс см блок типа 4

3 Эквивалентные нагрузки от ветра с торца блока - см блок типа 6.

4 Несущие способности элементов блока с учетом нагрузок, перечисленных в п.п 1-3



Выделены эквивалентные нагрузки, определяющие расчетную несущую способность группы элементов $[q_i]$

5 Вертикальные нагрузки на блок аналогичны блоку типа 5

Основные сочетания*

Тип нагрузки	Коэф сочетаний	Эквивалентные нагрузки по группам элементов (кГс/м²)					
		I	II	III	IV	V	VI
Суммарная вертикальн	–	402 / 344	363 / 304	356 / 244	453 / 461	478 / 653	499 / 561
Допустимые нагрузки $[Q_i]$ по табл 17		559	657	612	549	781	938

Дополнительные сочетания*

Тип нагрузки	Коэфф сочетан.	Эквивалентные нагрузки по группам элементов (кГс/м²)					
		I	II	III	IV	V	VI
Суммарная вертикальная нагрузка	–	377 / 323	359 / 287	334 / 232	424 / 430	448 / 607	467 / 522
Допустимые нагрузки $[q_i]$ по п. 4.	–	465	557	369	444	781	868

*) рассматриваются два варианта распределения снеговой нагрузки: в числителе - равномерно-распределенная при C = 1; в знаменателе - то же при C = 0,5 и снеговой мешок.

Окончательно принимаем блок СПМ24-510К

Тип 9. Блоки в осях "Б"-"В" и "2"-"12" с крышными вентиляторами №8, установленными в приопорных панелях. Проверяем блок СПМ24-450к.

1. Эквивалентные нагрузки от ранных сил, подвесных кранов и несущие способности элементов для восприятия вертикальных нагрузок см. п.п. 1-4 для блока типа 4.

2. Вертикальные нагрузки на блок (дополнительное сочетание)

Собственный вес блока 32 кгс/м²;
Технологическое оборудование 4 кгс/м²
Вес кровли с настилом 92 кгс/м²;
Снеговая нагрузка 0,9×225 = 203 кгс/м²
Крышной вентилятор 0,9×1,2×28 = 30 кгс/м² (см. лист 77км)
Итого: 361 кгс/м² < $[q_i]_{min}$
(определяющей является III группа элементов
$[q_i]_{min}$ = 365 кгс/м²
Окончательно принимаем блок СПМ24-450к

Тип 10. Блоки в осях "Д"-"Е", "2"-"12" без крышных вентиляторов. Предусмотрена установка двух зенитных фонарей вдоль крайнего ряда панелей верхнего пояса (см. лист 84км)

1. Эквивалентные нагрузки от силы N_1 = -3,5 тс в ригеле

2. Эквивалентные нагрузки от силы N_2 = -16,8 тс в ригеле продольной рамы см. блок типа 1.

3. Эквивалентные нагрузки от двух кранов наколее грузоподъемностью Q = 3,2 тс см. блок типа 4.

4. Расчетные несущие способности элементов с учетом ранных сил и крановых нагрузок соответствуют аналогичным для блока типа 4 (см. п. 4)

5. Вертикальные нагрузки на блок
Дополнительное сочетание
Собственный вес блока 32 кгс/м²
Технологическая нагрузка 10 кгс/м²
Вес кровли с настилом 92 кгс/м²
Снеговая нагрузка 0,9×225 = 203 кгс/м²
Эквивалентная нагрузка от изменения схемы работы настила (лист 79км) 0,06×(203+92) = 18 кгс/м²
Итого: 355 кгс/м² < $[q_i]$ = 365 кгс/м²
Окончательно принимаем блок СПМ24-450к.

Тип 11. Блоки в осях [illegible] с зенитными фонарями и крышными вентиляторами.

Проверяем блок СПМ 24-450к

1 Эквивалентные нагрузки от рамных сил, подвесных кранов и несущие способности элементов см п.п 1-4 для блока типа 4

2 Вертикальные нагрузки на блок

Дополнительное сочетание

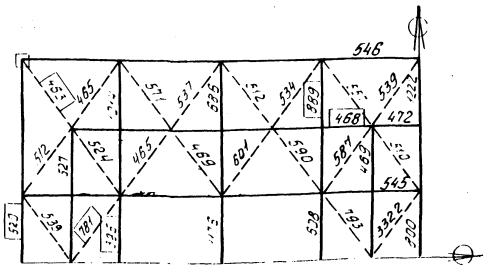
Собственный вес блока	30 кгс/м²
Технологическая нагрузка	10 кгс/м²
Вес кровли с настилом	92 кгс/м²
Снеговая нагрузка	0,9 × 225 = 203 кгс/м²
Эквивалентная нагрузка от изменения схемы работы настила	0,06 × (203+92) = 18 кгс/м²
Эквивалентная нагрузка от крышного вентилятора	31 кгс/м²
Итого:	384 кгс/м² > $[q_i]$ = 373 кгс/м²

Несущая способность элементов III группы ниже требуемой. Необходимо принять более тяжелый блок.

Проверяем несущую способность элементов блока СПМ 24-510к

3 Эквивалентные нагрузки от рамных сил подвесных кранов см п.п 1-3 для блока типа 4.

4 Расчетные несущие способности элементов с учетом нагрузок по п. 3.



Определяющей по несущей способности является III группа элементов $[q_i]_{min}$ = 395 кгс/м² > $\Sigma n q_э$

Окончательно принимаем блок СПМ 24-510к

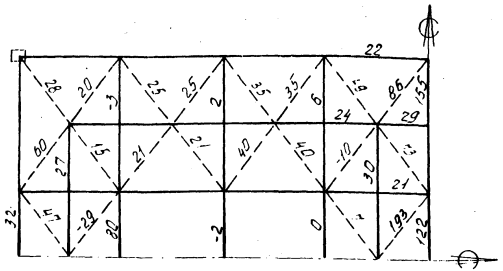
Тип 12 блока в осях Е-Ж и 2-12 с подвесными кранами в 0,6т (2 крана на колее), примыкающие к наружной стене короткой стороной. Вылет консоли настила у наружной стены в=0,43м. Равномерно-распределенная нагрузка от технологического оборудования-30кГс/м²

Проверяем несущую способность блока СПМ24-450к*

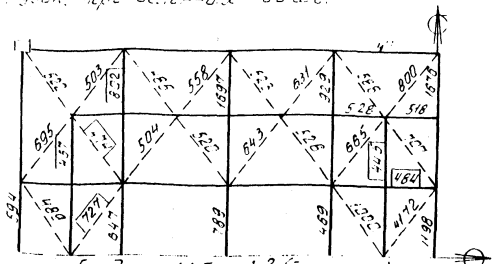
1 Эквивалентные нагрузки от рамной силы N_1=-4,4тс см блок типа 6. от силы N_2=-16,8тс см блок типа 1

2 Эквивалентные нагрузки от ветра см блок типа 7.

3 Эквивалентные нагрузки от подвесных кранов (лист 75км) с коэффициентом сочетаний 0,85×0,9=0,765



4 Несущие способности элементов с учетом нагрузок, перечисленных выше:



$[q_i]_{min}$ = 445кГс/м² (III группа)

5 Вертикальные нагрузки на блок (без кранов)

Дополнительное сочетание

Собственный вес блока 32кГс/м²

Вес кровли с настилом - 92кГс/м²

Технологическая нагрузка 30кГс/м²

Снеговая нагрузка 0,9×225=203кГс/м²

Итого: 357кГс/м² < $[q_i]_{min}$

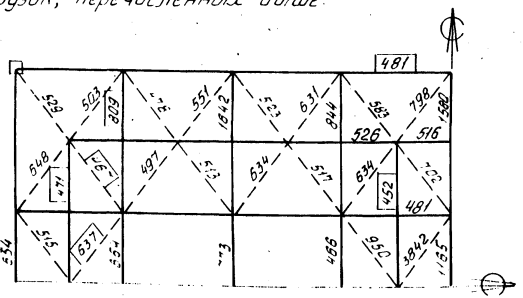
Окончательно принимаем блок СПМ24-450к

*) В табл. 16 для данных условий рекомендуется блок СПМ24-450. Однако проверка показала, что расчетная несущая способность элементов III группы этого блока недостаточна.

Тип 13. Блок в осях „Е' - Ж" и „1' - 2", примыкающий к наружным стенам короткой и длинной стороной. Вылет консоли настила вдоль наружных стен в=0,43м

Проверяем блок СПМ24-450к

1. Эквивалентные нагрузки от ветра*, рамной силы N_1 = -4,4тс см блок типа 6; от силы N_2 = -10,2тс - тип 2.
2. Эквивалентные нагрузки от подвесных кранов см. блок типа 12
3. Несущие способности элементов с учетом нагрузок, перечисленных выше:



4. Вертикальные нагрузки - см. блок типа 2 с учетом разницы в собственном весе 2кгс/м².

Там же дана проверка несущей способности элементов VII группы с учетом ветровой нагрузки.

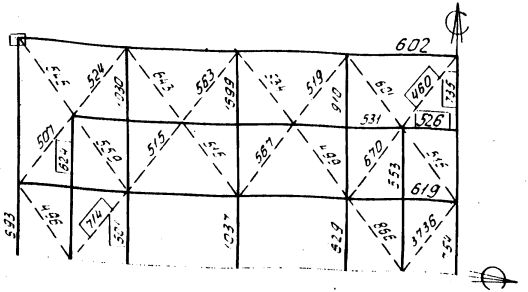
Для всех групп элементов несущая способность обеспечена. Окончательно принимаем блок СПМ24-450к

*) эквивалентные нагрузки от ветра приняты по максимальным значениям для схем нагружения 3 и 4 (см. табл. 5, лист 74км)

Тип 14. Блок в осях „Е' - Ж" и „12' - 13", примыкающий длинной стороной к перепаду высоты h=1,2м, консоль в=0,73м. Ширина снегового мешка 2,4м

Проверяем блок СПМ24-540

1. Эквивалентные нагрузки от рамной силы N_1 = -3,5тс см. тип 1, от N_2 = -1,1тс - тип 3
2. Эквивалентные нагрузки от двух подвесных кранов Q = 0,5тс - см. блок типа 12
3. Несущие способности элементов с учетом рамных сил и крановых нагрузок



4. Расчетная вертикальная нагрузка на блок:

Дополнительные сочетания нагрузок

Тип нагрузки	Коэф сочетаний	Эквивалентные нагрузки по группам элементов (кгс/м²) I	II	III	IV	V	VI
Собственный вес блока	1	35	35	35	35	35	35
Кровля с настилом	1	92	92	92	92	92	92
Равномерно-распределенная снеговая нагрузка $C=1/c=0,5$	0,9	203 / 101	203 / 101	203 / 101	203 / 101	203 / 0	203 / 101
Нагрузка от консоли $B=0,43$ при $C=1/c=0,5$	–	43 / 28	25 / 17	-21 / -14	90 / 59	114 / 75	133 / 87
Снеговой мешок $h=1,2$м $S=2,4$м; $C=1,6$	0,9	– / 63	– / 38	– / -64	– / 139	– / 401	– / 203
Итого:		373 / 319	355 / 283	330 / 228	420 / 426	444 / 603	463 / 518
Допустимые нагрузки по п 3		526	624	501	460	714	735

Основные сочетания нагрузок

Тип нагрузки	Коэф сочетаний	Эквивалентные нагрузки по группам элементов (кгс/м²) I	II	III	IV	V	VI
Собственный вес блока	1	35	35	35	35	35	35
Кровля с настилом	1	92	92	92	92	92	92
Равномерно-распределен. снеговая нагр. $C=1/c=0,5$	1	225 / 113	225 / 113	225 / 113	225 / 113	225 / 0	225 / 113
Нагрузка от консоли $B=0,43$ при снег нагр $C=1/c=0,5$	1	46 / 30	27 / 18	-23 / -15	97 / 63	122 / 77	143 / 92
Нагрузка от снегового мешка	1	– / 70	– / 42	– / -71	– / 154	– / 445	– / 225
Итого:		398 / 340	379 / 300	352 / 240	449 / 457	474 / 649	495 / 557
Допустимые нагрузки по табл 17		559	657	598	540	714	894

Окончательно принимаем блок СПМ 24-540

Тип 15. Блок в осях „Б"-„Г" и „1"-„2", примыкающий длинной стороной к наружной стене. Консоль $B=0,43$м. Предусмотрена подвеска монорельса с талью грузоподъемностью $Q=1$тс. Расчетная узловая нагрузка от монорельса 1,84 тс.

Проверяем блок СПМ 24-450

1. Эквивалентные нагрузки по элементам от рамных сил $N_1=-3,5$тс, $N_2=-10,2$тс и ветровой нагрузки см. блок типа 2. Также даны величины $[q_i]$

2. Вертикальные нагрузки на блок

Дополнительные сочетания нагрузок

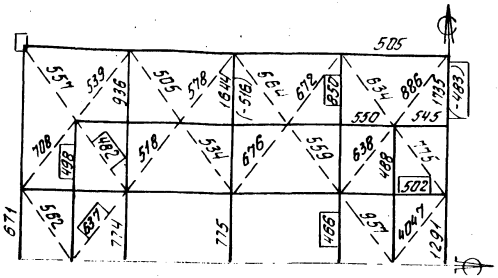
Тип нагрузки	Коэф сочетаний	Эквивалентные нагрузки по группам элементов (кгс/м²) I	II	III	IV	V	VI
Собственный вес блока	1	30	30	30	30	30	30
Кровля с настилом	1	92	92	92	92	92	92
Снеговая нагрузка	0,9	203	203	203	203	203	203
Нагрузка от консоли $B=0,43$м	–	19	12	-10	41	52	60
Нагрузка от тали*	0,9	33	15	128	102	167	88
Итого:		377	352	453	468	544	473
Допустимые нагрузки (см. блок тип 2 п. 4)		454	429	435	422	637	771

* Эквивалентные нагрузки от тали принимаем

по боковым торцам 2,1 тс и 2,3 тс. Рассматриваются узлы подвески 2 и 3. При необходимости учитывать, что в узле 2 приходится на правую опорную реакцию, поскольку нагрузка распределяется между двумя смежными блоками.

Допустимые нагрузки $[q_i]$ превышены для III и IV групп. Принимаем блок СПМ24-450К и проверим несущую способность его элементов.

3. Несущая способность элементов блока СПМ24-450К с учетом рамных сил и ветровой нагрузки



5. Сравним вертикальные нагрузки (п.2) с допустимыми (п.3)

Фактические вертикальные нагр.	377	352	453	467	545	473
допустимые нагрузки	502	498	486	482	637	850

Проверка несущей способности элементов VI группы с учетом ветровой нагрузки см. блок типа 2 и окончательно принимаем блок СПМ24-450К.

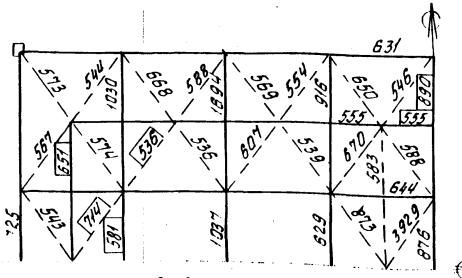
[illegible] блок в осях 5'-6', 12-13', соединяющий к перепаду высоты (h=1,2м) длинной стороной, будет консоль l=0,75м.

Теряем несущую способность блока СПМ24-540.

1. Эквивалентные нагрузки от силы N_1=-3,5тс в ригеле поперечной рамы см. блок типа 1;

2. Эквивалентные нагрузки от силы N_2=-1,1тс в ригеле продольной рамы см. блок типа 3.

3. Несущая способность элементов с учетом рамных сил $[q_i]$



Выделены эквивалентные нагрузки, определяющие несущую способность группы элементов $[q_i]$

Дальнейшие расчеты показали, что несущая способность элементов V группы недостаточна. Принимаем блок СПМ24-630.

Вертикальные нагрузки на блок

Основные сочетания нагрузок

Тип нагрузки	Коэф сочетании	Эквивалентные нагрузки по группам элементов (кгс/м²)					
		I	II	III	IV	V	VI
Собственный вес блока	1	35	35	35	35	35	35
Вес кровли с настилом	1	92	92	92	92	92	92
Равномерно-распределенная снеговая нагрузка C=1/C=0,5	1	225/113	225/113	225/113	225/113	225/0	225/113
Нагрузка от консоли b=0,73м при снеговой нагр. C=1/C=0,5	1	46/30	27/18	-23/-15	97/63	122/77	143/92
Нагрузка от снегового мешка h=1,2; C_0=1,6; S=2,4м	1	-/70	-/42	-/-71	-/154	-/445	-/225
Итого:		398/340	379/300	352/240	449/457	474/649	495/557
Допустимые нагрузки по табл. 17		645	661	677	641	1236	935

Дополнительные сочетания нагрузок

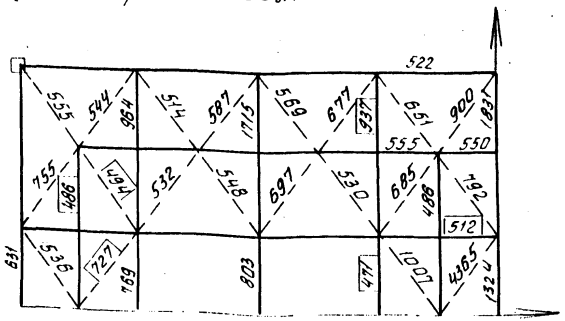
Тип нагрузки	Коэф сочетаний	Эквивалентные нагрузки по группам элементов (кгс/м²)					
		I	II	III	IV	V	VI
Собственный вес блока	1	35	35	35	35	35	35
Вес кровли с настилом	1	92	92	92	92	92	92
Равномерно-распределенная снеговая нагрузка C=1/C=0,5	0,9	203/101	203/101	203/101	203/101	203/0	203/101
Нагрузка от консоли b=0,73м при C=1/(C=0,5)	-	43/28	25/17	-21/-14	90/59	114/75	133/87
Нагрузка от снегового мешка	0,9	-/63	-/38	-/-64	-/139	-/401	-/203
Нагрузка от тали	0,9	33	15	128	102	167	88
Итого		406/352	370/298	458/356	522/528	611/770	551/606
Допустимые нагрузки с учетом п.п. 1 и 2		641	655	664	634	1236	931

Окончательно принимаем блок СПМ24-630

Тип 1 блоки в осях „В – Г" без крышных вентиляторов. Подвеска монорельса с талью осуществляется в узлах „2" и „7" (см лист 76 км, табл 9)

Проверяем блок СПМ24-45 Ок

1. Эквивалентные нагрузки от рамных сил – см. блок типа 1
2. Расчетные несущие способности элементов с учетом рамных сил.



Выделены эквивалентные нагрузки, определяющие расчетную несущую способность группы элементов $[q_i]$

3. Вертикальные нагрузки на блок

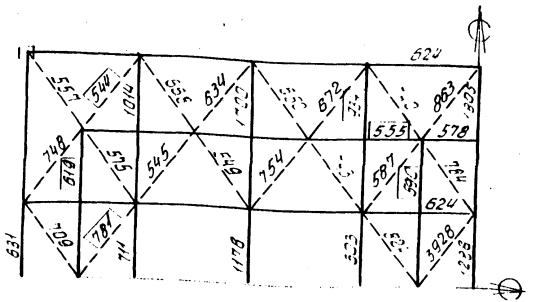
Тип нагрузки	Коэф. сочетаний	Эквивалентные нагрузки по группам элементов (кгс/м²)					
		I	II	III	IV	V	VI
Собственный вес блока	1	32	32	32	32	32	32
Вес кровли с настилом	1	92	92	92	92	92	92
Снеговая нагрузка	0,9	203	203	203	203	203	203
Нагрузка от тали	0,9	33	15	128	102	167	88
Итого:		360	342	455	429	494	415
Допустимые нагрузки по п. 2		512	486	471	494	727	537

Окончательно принимаем блок СПМ24-450К

Тип 18. Блоки в осях „В"-„Г" с крышными вентиляторами №8. Остальные нагрузки те же, что и для типа 17. Блок СПМ24-450К не проходит по несущей способности III группы элементов (см. тип 17 п. 3) Принимаем блок СПМ24-510К.

1. Эквивалентные нагрузки от рамных сил см. блок типа 1.

2. Расчетные несущие способности элементов с учетом рамных сил



3. Вертикальные нагрузки на блок

Фактические вертикальные нагрузки	394	376	489	483	528	449
Допустимые нагрузки по п. 2	555	619	590	544	781	934

Окончательно принимаем блок СПМ24-510К.

Тип 19. Блоки в осях „Б"-„В" „Д"-„Е" и „1"-„2" примыкающие к наружным стенам длинной стороной. Консоль в=0,43м. На блоки подвешены краны Q=3,2тс.

Проверяем блок СПМ24-450К.

1. Эквивалентные нагрузки от силы N_1 = 3,5тс в осях 1е поперечной рамы см. блок типа 2

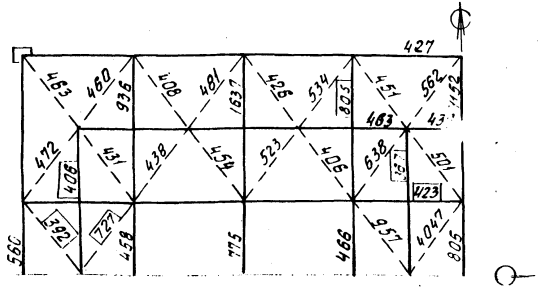
2. Эквивалентные нагрузки от силы N_2 = 10,2тс в осях 1е продольной рамы см. блок типа 2.

3. Эквивалентные нагрузки от ветра с фахверка см. блок типа 2.

4. Эквивалентные нагрузки от двух подвесных кранов Q = 3,2тс см. блок типа 4

5. Несущая способность элементов блока СПМ24-450к с учетом эквивалентных нагрузок по пп. 1-4

$$[q_j] = [Q_j] - \sum n q_{эj}$$



Выделены эквивалентные нагрузки, определяющие несущую способность группы элементов $[q_i]$

6. Расчетные вертикальные нагрузки на блок

Дополнительные сочетания нагрузок

Тип нагрузки	коэф. сочетаний	Эквивалентные нагрузки по группам элементов (кгс/м²)					
		I	II	III	IV	V	VI
Собственный вес блока	1	32	32	32	32	32	32
Кровля с настилом	1	92	92	92	92	92	92
Снеговая нагрузка C=1	0,9	203	203	203	203	203	203
Нагрузка от консоли в=0,43 вдоль длин стор	-	19	5	-10	41	-52	60
Итого:		346	332	327	368	379	387
Допустимые нагрузки по п. 5		423	406	367	392	727	805

Дополнительную проверку элементов VI группы с учетом ветровой нагрузки с фахверка см. блок типа 2.

Окончательно принимаем блок СПМ24-450к

gost.e-ecolog.ru