

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ , ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.462.1-3/89

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СТРОПИЛЬНЫЕ РЕШЕТЧАТЫЕ БАЛКИ
ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

ВЫПУСК 0-1

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗВМ

23999
ЦЕНА 2-81

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.462.1-3/89

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СТРОПИЛЬНЫЕ РЕШЕТЧАТЫЕ БАЛКИ
ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

ВЫПУСК 0-1

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ

РАЗРАБОТАНЫ

ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТОМ №1

Гл. инженер института *И. М. Шихов* И. М. Шихов
Гл. инженер проекта *Вас* Г. И. ВАСИЛЕВСКАЯ
Начальник отдела №13 *Тес* С. И. АЛЕКСЕЕВ
Гл. специалист проекта *Тес* Е. И. ГИЗЕРОВ

УТВЕРЖДЕНЫ

ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТОМ №1
ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ С 1.01.90г
ПРИКАЗ №131 от 25.08.89г

Обозначение	Наименование	Стр.
1.462.1-3/89.0-1-ПЗ	Тояснительная записка.	2
1.462.1-3/89.0-1-1СМ	Входные документы.	7
1.462.1-3/89.0-1-2СМ	Классификатор 1. Крановые нагрузки.	14
1.462.1-3/89.0-1-3СМ	Классификатор 2. Снеговые нагрузки.	16
1.462.1-3/89.0-1-4СМ	Классификатор 3. Типы фонарей	23
1.462.1-3/89.0-1-5СМ	Примеры подбора балок.	24
1.462.1-3/89.0-1-6СМ	Приложение 1. Пример проектирования балки с учетом совместной работы с плитами покрытия.	31
1.462.1-3/89.0-1-7СМ	Приложение 2. Пример проектирования балки с использованием дополнительных арматурных изделий.	35

1.462.1-3/89.0-1			
Нач.отд.	Алексеев	Т.С.	Содержание.
Гл. спец.	Елизеров	Т.С.	
Вед. инж.	Палагина	А.И.	
И.контр.	Елизеров	Т.С.	
			Проектный институт №1

1. Общие сведения

1.1. В данном выпуске содержится инструкция по использованию автоматизированной системы проектирования железобетонных стропильных конструкций «Сапфир-90».

1.2. Магнитная лента с системой «САПФИР-90» и документация к ней может быть получена в Проектном институте №1 в отделе автоматизации проектирования.

2. Назначение программной системы.

2.1. Настоящая версия программной системы САПФИР-90 предназначена для подбора при заданной проектной ситуации требуемой марки типовой железобетонной решетчатой балки для покрытий зданий со скатной кровлей.

2.2. Программная система позволяет также подбирать балки из типовых элементов, выполняемые в типовых опалубках с классами бетона, предусмотренными в типовой серии, и с арматурными изделиями, разработанными в выпусках 2 и 3 серии. Номер опалубки, класс бетона и состав арматурных изделий определяется с помощью ЭВМ и содержится в рабочей документации, которая печатается на АЦПУ для каждого конкретного случая. В состав рабочей документации входят спецификация и выборка материалов, эти документы в совокупности с материалами типовой серии содержат полную информацию, необходимую для изготовления конструкции на заводе ЖБИ.

Информация подается в дата В.С. 1989 г.

1.462.1-3/89.0-1-ПЗ			
Нач.отд.	Алексеев	Т.С.	Лояснительная записка.
Гл. спец.	Елизеров	Т.С.	
Вед. инж.	Палагина	А.И.	
И.контр.	Елизеров	Т.С.	
			Проектный институт №1

2.3. Программная система предоставляет возможность подбирать типовые марки балок и проектировать конструкции из типовых элементов с учётом совместной работы с плитами покрытия, что позволяет снизить марку бетона конструкции и уменьшить армирование её верхнего и нижнего пояса. Конструктивное решение узлов сопряжения балок с плитами покрытия при учёте их совместной работы и примеры результатов проектирования решетчатых балок с учётом и без учёта совместности работы приведены в документах 1.462.1-3/89.0-1-6СМ настоящего выпуска.

2.4. В базу данных программной системы САПФИР-90 для конструкций с высоким классом бетона (В45-В55) включены дополнительные арматурные изделия, не предусмотренные в материалах настоящей серии, позволяющие за счёт увеличения армирования верхнего пояса балки понизить класс бетона без изменения типоразмера конструкции. В документах с обозначением 1.462.1-3/89.0-1-7СМ приведены примеры результатов расчета решетчатых балок для проектных ситуаций, для которых в соответствии с ключами подбора балок (см. 1.462.1-3/89.0-3СМ) требуются высокие классы бетона, а при использовании соответствующих арматурных изделий, заменяющих предусмотренные серийно изделия, класс бетона снижается. Базу данных для системы САПФИР-90 распространяет институт ПИ-1 на магнитном носителе. Содержание базы данных может быть распечатано на АЦПУ средствами СУБД СИНАПР.

3. Описание программной системы

3.1. Работа программной системы САПФИР-90 состоит из следующих этапов

- 1) Сбор нагрузок на балку;
- 2) Формирование комбинации нагрузок;
- 3) выполнение статического расчета с перераспределением усилий в элементах балки;
- 4) подбор для всех элементов балки типовых арматурных изделий, определенных расчетом по предельным состояниям первой и второй группы в соответствии с требованиями главы СНиП 2.03.01-84. При этом выполняются следующие расчеты:
 - а) проверка прочности нормальных сечений в стадии изготовления и эксплуатации;
 - б) проверка прочности наклонных сечений по поперечной силе и изгибающему моменту;
 - в) определение категории трещиностойкости для всех элементов конструкции;
 - г) определение потерь в напрягаемой арматуре;
 - д) проверка трещиностойкости и определение ширины раскрытия трещин по наклонным сечениям в стадии эксплуатации;
 - е) формирование спецификаций и подбор материалов;
 - ж) поиск типовой конструкции, "ближайшей" к запрошенной из типовых элементов.

1.462.1-3/89.0-1-ПЗ

Лист

2

3.2 База данных системы САПФИР-90 включает около 30 таблиц, которые могут быть разделены на 5 групп:

- 1) физико-механические характеристики бетона и арматуры;
- 2) информация о типовых нагрузках (снеговых и крановых) и схемах фонарей;
- 3) описание проектируемой конструкции: схема армирования, описание арматурных изделий, геометрические параметры опалубки и т.д.;
- 4) усилия в элементах конструкции от единичных нагрузок;
- 5) информация о схемах расположения и структуре закладных деталей.

4. Инструкция по заполнению входных документов.

4.1 Исходные данные для программной системы САПФИР-90 задаются в таблицах 1-6, 8-12. При этом таблицы 1,2,3 заполняются всегда, таблица 4 заполняется только при технологии изготовления, отличающейся от типовых. Таблицы 5 и 6 заполняются только при наличии нетиповых схем снеговых нагрузок. В качестве типовых приняты схемы нагрузок, приведенные в классификаторе 1- для снеговых нагрузок, в классификаторе 2- для крановых нагрузок. При наличии нетиповых схем крановых нагрузок, а также нагрузок непредусмотренных в предыдущих таблицах, заполняются таблицы 8 и 9. Таблицы 10, 11, 12 предназначены для дополнительных закладных деталей.

Дополнительные закладные детали на сборочном чертеже типовой конструкции отсутствуют и поэтому изображаются системой САПФИР-90 на чертеже КЖИ. Типовые закладные детали изображены на сборочном чертеже конструкции и имеют определенный номер позиции. На чертеже КЖИ эти детали не изображаются.

4.2 Указания по заполнению таблиц приведены непосредственно на соответствующих документах.

При этом приняты следующие общие положения:

1. Если действующую нагрузку не удастся описать в таблицах 3,5 и 6, заполняются таблицы дополнительных нагрузок 8 и 9. Эти нагрузки, разбитые на отдельные загрузения, представляют собой совокупность сосредоточенных сил, приложенных к верхнему поясу балки.
2. Дополнительные закладные детали выбираются программно из базы данных по общим параметрам, заданным в таблице 10 или на основе информации в таблицах 11 и 12 исходных данных для тех случаев, когда они не могут быть подобраны программно. Типовые закладные детали, предусмотренные в чертежах серии, подбираются автоматически по общим параметрам конструкции, задаваемых в исходных данных.
3. Каждая таблица оформляется в виде документа, в котором содержимое таблицы заключается в круглые скобки. После открытия скобки ставится номер таблицы и символ „

5. Результаты расчёта.

5.1. Результатом работы программной системы являются следующие документы:

- 1) спецификация арматурных изделий для балки из типовых элементов;
- 2) выборка стали для балки из типовых элементов;
- 3) таблица технико-экономических показателей, в которой приведено сравнение показателей балки из типовых элементов и ближайшей типовой марки.

5.2. В строках 1-4 спецификации содержится перечень документов, необходимых для изготовления конструкции на заводе ЖБИ.

5.3. Для арматуры нижнего пояса печатается номер рисунка, на котором изображена схема расположения арматуры. Эти схемы приведены в выпуске 1 настоящей серии.

5.4. Для балки из типовых элементов формируется марка, представленная в штампе, по следующему правилу:

- базовое обозначение объекта, которое указано в исходных данных - КЖЦ;
- буква „Н“, указывающая, что балка отсутствует в номенклатуре представленной в вып. 0 типовой серии;
- номер опалубки;
- буквенное обозначение БДР - балка решетчатая;
- пролёт 12 или 18 м;
- порядковый номер по несущей способности;
- класс напрягаемой арматуры;
- вид бетона: Т-тяжелый, П-на пористых заполнителях.
- степень агрессии: Н-слабоагрессивная среда, П-среднеагрессивная среда.

5.5. В таблице „Технико-экономические показатели“ приводятся данные для сопоставления балки из типовых элементов и „ближайшей“ к ней типовой марки.

6. Примеры подбора балок.

6.1. Пример 1.

Рассматривается одноэтажное производственное здание со скатной кровлей и стропильными конструкциями в виде решетчатых балок пролетом 18 м по серии 1.462.1-3/89. Шаг балок - 6 м, ширина плит покрытия - 3 м. Балки выполнены из тяжёлого бетона и предназначены для эксплуатации в неагрессивной среде. Начальный класс бетона В⁴⁵, конечный класс - В55. Напрягаемая арматура нижнего пояса балки из стали класса АІ. Здание оборудовано фонарями (тип 1 по классификатору 3), подвесным и 3 опорными кранами (схема 17 по классификатору 1) грузоподъемностью 5 т. Перепад профиля покрытия поперёк пролёта, что соответствует схеме 16 снеговой нагрузки по классификатору 2. Расчетная интенсивность в снеговой нагрузке 0,10 тс/м², постоянной нагрузки - 0,35 тс/м².

Заданная проектная ситуация соответствует марке балки с порядковым номером 6 по несущей способности по ключу настоящей серии (документ 1.462.1-3/89.0-3СМ, лист 7). Требуется подобрать марку типовой балки при помощи программной системы САПФОР-90.

В соответствии с этими данными заполняются входные документы (листы 1-3 документа 5СМ настоящего выпуска 0-1)

1.462.1-3/89.0-1-ПЗ

Лист
4

В результате работы системы САПФир-90 для заданной проектной ситуации подобралась балка типовой марки 2БДР18-6А1Т (см. лист 6 документа 5СМ).

6.2. Пример 2.

Рассматривается проектная ситуация, заданная в примере 1. В соответствии с этими данными требуется при помощи программной системы подобрать оптимальную балку из типовых элементов и „ближайшую“ к ней типовую марку балки.

Результаты проектирования приведены на листах 7-9 документа 5СМ настоящего выпуска.

7. Приложение

7.1. Приложение 1. Пример проектирования балки с учетом совместной работы с плитой покрытия.

Рассматривается проектная ситуация, при которой по ключу настоящей серии (см. документ 1.462.1-3/89.0-3СМ, лист 5) требуется типовая марка балки с номером несущей способности - 7.

Принимаем балку пролетом 18 м из тяжелого бетона класса В55 с напрягаемой арматурой класса А1Т. Шаг балок - 6 м, ширина плит покрытия - 3 м. Здание оборудовано светозащитными фонарями (тип 1 по классификатору 3) и подвесными кранами грузоподъемностью 5 т (схема 12 по классификатору 1). Расчетная интенсивность постоянной нагрузки - 0,39 тс/м², снеговой нагрузки - 0,21 тс/м² (Схема 12 по классификатору 2).

В результате работы системы САПФир-90 подобралась типовая марка 2БДР18-7А1Т из бетона класса В55 (без учета совместной работы балки с плитами). При расчете этой же конструкции с учетом совместной работы подобралась та же типовая марка 2БДР18-7А1Т, но требуемый класс бетона в этом случае - В45.

Таким образом, при учете совместной работы плит покрытия и стропильной решетчатой балки снижается требуемый класс бетона балки.

7.2. Приложение 2. Пример проектирования балки с использованием дополнительных арматурных изделий.

Задаана проектная ситуация, описанная в приложении 1. Согласно исходным данным получена балка типовой марки 2БДР18-7А1Т из бетона класса В55. Продольная арматура верхнего пояса балки принята равной: $2\phi 16 A_{III} + 1\phi 20 A_{III} + 2\phi 8 A_{III} = (1\phi 16 + 1\phi 20 A_{III})$. Из номенклатуры дополнительных арматурных изделий, предусмотренных базой данной системы, подбирается следующее армирование: $2\phi 20 A_{III} + 1\phi 2 A_{III} + 2\phi 10 A_{III}$. Это позволяет снизить класс бетона с В55 до В45. Схемы армирования сечения верхнего пояса балки и результаты проектирования даны на листе 1 документа 1.462.1-3/89.0-1-ПЗ настоящего выпуска.

1.462.1-3/89.0-1-ПЗ

Лист
5

Таблица 1

№№: pp	Наименование	Значение
1	2	3
1	Шифр объекта.	() ;
2	Номер варианта	
3	Режим работы 1 - распечатка исходных данных 2 - подбор арматуры в элементах конструкции 3 - формирование спецификации и ведомости материалов для каждой марки. 4 - полный расчет без чертежей КЖИ 5 - полный расчет с чертежами КЖИ со схемами расположения дополнительных закладных деталей	
4	Вид задачи. Проектирование: 1 - типовая конструкция 2 - конструкции из типовых элементов с подбором типов 3 - конструкции из типовых элементов без подбора типов	
5	Вид расчета 1 - расчет конструкции по 1-му предельному состоянию 2 - расчет конструкции по 1-му и 2-му предельным состояниям	
6	Вид печати 1 - таблица с результатами 2 - таблица с результатами и схемами армирования.	
7	Контроль исходных данных 1 - контроль есть 2 - контроля нет.	
8	Признак учета совместной работы конструкции и плит покрытия 0 - учета нет 1 - учет есть	
9	Количество унифицируемых конструкций	1

Пояснения к заполнению таблицы.

1. В графе "шифр объекта" допускается не более 12 символов, среди которых не должно быть следующих: () ; #.

2. В графу 9 заносится количество рассчитываемых и унифицируемых в одном варианте расчета конструкций в настоящей версии работы системы "САПФИР-5.0" в графу 9 заносится 1.

			1.462.1-3/89.0-1-1CM			
Нач. отд.	Алексеев	Т.И.	Входные документы	Стадия	Лист	Листов
Эк. спец.	Елизеров	Т.И.		Р	1	7
Вед. инж.	Палагина	В.В.		Проектный институт 1		
И. контр.	Елизеров	Т.И.				

Общие параметры

Таблица 2

№ п.п.	Наименование	Значение	
1	2	3	
1	Код серии	(2;)	
	Шифр серии		Код
	ПК-01-129/78		1
	1.462.1-3/89		12
	1.463-3		4
	1.462.1-3/87		8
	1.463-4		10
ПК-01-110/81	11		
2	Тип конструкции 1 - безраскосная ферма 2 - раскосная ферма 3 - решетчатая балка 4 - подстропильная ферма		
3	Тип кровли 1 - скатная 2 - малоскатная. для решетчатых балок и раскосных ферм всегда задается 1		
4	Тип стоек Ø - напряженные 1 - ненапряженные		
5	Пролет - номинальное значение (м)		
6	Шаг конструкции (м)		
7	Ширина плит покрытия (м)		
8	Технология изготовления Ø - нетиповая, указана в таблице 4 1 - типовая, способ натяжения - механический 2 - типовая, способ натяжения - электро-термический		
9	Среда: Ø - неагрессивная 1 - слабоагрессивная 2 - среднеагрессивная 3 - сильноагрессивная		

Продолжение

1	2	3
10	Вид бетона: Ø - тяжелый 1 - высокопрочный 2 - легкий на плотном заполнителе 3 - легкий на пористом заполнителе	
11	Начальная марка (класс) бетона	
12	Шаг по маркам бетона	
13	Конечная марка (класс) бетона	
14	Перечень опалубок, из которых выбирается конструкция	
15	Класс арматуры	Код
16	Класс арматуры	Код
17	Класс арматуры	Код
18	Коэффициент надежности здания по назначению	
19	Наличие и вид фонаря	
20	Наличие дополнительных закладных деталей Ø - нет, 1 - есть	

Если в графах 11 и 13 задан класс бетона, то в графу 12 заносится Ø. Значения классов и марок записываются в графу без букв В и М соответственно.

В графе 14 могут быть записаны 4 возможных номера опалубки. Если количество номеров опалубок меньше 4-х, то остальные клетки заполняются нулями.

Коэффициент надежности здания по назначению зависит от класса сооружения.

В графу 19 заносится либо код фонаря по классификатору FN1; либо Ø - при отсутствии фонаря.

1.462.1-3/89.0-1-1СМ

Лист
2

Шифр проекта, год разработки и дата ввода в эксплуатацию

Характеристики нагрузок.

Таблица 3

№ пп.	Наименование	Значение
1	Тип снеговой нагрузки φ - типовая 1 - нетиповая	(3;
2	Номер схемы снеговой нагрузки (для типовой) количество загрузений (для нетиповой)	
3	Номер схемы типовой крановой нагрузки	
4	Расчетная интенсивность постоянной нагрузки (т/м ²)	
5	Расчетная интенсивность снеговой нагрузки (т/м ²)	
6	Количество дополнительных нагрузок	
7	Сейсмичность (в баллах))

В графу 2 заносится номер схемы типовой снеговой нагрузки из классификатора SN1 или SN2. При нетиповой нагрузке заносится количество загрузений. При отсутствии снеговой нагрузки в графу 1 заносится 1, в графы 2 и 5 - φ.

В графу 3 заносится номер схемы типовой крановой нагрузки. При отсутствии крановой нагрузки - φ.

В графу 6 заносится количество строк таблицы 8.

Технология изготовления

Таблица 4

№ п.п.	Наименование	Значение
1	Способ натяжения арматуры 1 - механический φ - электротермический	(4;
2	Относительная влажность в период эксплуатации (%)	
3	Температурный перепад форма-шпору (градус С)	
4	Вид анкеров φ - инвентарные зажимы 1 - гайки 2 - прессованные шайбы или высаженные головки 3 - анкероб нет	
5	Длина стержня или силовой формы (м)	Нижний пояс другие элементы
6	Коэффициент передаточной прочности	
7	Допустимое соотношение $\frac{\sigma_{sp}}{R_{br}}$	
8	Коэффициент начального предварительного напряжения.	

Таблица заполняется только при нетиповой технологии

В графу 6 заносится если задана марка бетона Мб, то отношение R_{br}/M_b (R_{br} - передаточная прочность бетона в кгс/см²), если класс, то отношение $0,0765 R_{br}/B$ (B - значение класса без буквы В).

В графу 7 заносится отношение $\frac{\sigma_{sp}}{R_{br}}$, принимаемое согласно табл. 7 СНиП 2.03.01 - 84.

В графу 8 заносится отношение $R_{s,sp}$, где σ_{sp} - предварительное напряжение в арматуре нижнего пояса без учета потерь (СНиП 2.03.01 - 84, п. 1, 23).

1.462.4-3/89.0-1-1 CM

Таблица 10

№ № пп	Наименование	Значение
1	2	3
1	Наличие стен примыкающих к торцам конструкции ∅ — нет, 1 — есть	(10;
2	Номер схемы подвески кранов ∅ — при отсутствии кранов или при непримененной в классификаторе РК схеме ∅ — номер схемы из классификатора РК	
3	Грузоподъемность крана При отсутствии крана заносится ∅	
4	Закладные для опирания плит ∅ — закладные задаются в таблицах 11 и 12 1 — закладные выбираются программно	
5	Закладные для опирания фонаря ∅ — фонарь отсутствует или закладные задаются в таблицах 11 и 12	
6	Закладные для связей ∅ — закладные задаются в таблицах 11 и 12 1 — закладные выбираются программно	
7	Признак расположения конструкции в зоне фонаря 1 — под торцом фонаря ∅ — под рядовой рамой фонаря и в остальных случаях	

Продолжение

1	2	3
8	Признак расположения конструкции у торца здания 1 — конструкция расположена у торца здания или у температурного шва ∅ — в остальных случаях.	
9	Количество строк таблицы 11 Количество нетиповых деталей. При отсутствии таких закладных задается ∅	
10	Количество строк таблицы 12.)

Таблица 10 заполняется в том случае, если в графе 20 таблицы 2 задана 1.

Пролет	Грузо-подъемная часть	Число крайних башен	Схема -подвески	Номер схем
1	2	3	4	5
18	0,25	1		1
	0,5			2
	1,0			3
	2,0			4
	3,2			5
	5,0			6
	0,25	2		7
	0,5			8
	1,0			9
	2,0			10
	3,2			11
	5,0			12

Продолжение

1	2	3	4	5
18	0,5	1		13
	1,0			14
	2,0			15
	3,2			16
	5,0			17
	0,5			2
	1,0	19		
	2,0	20		
	3,2	21		
	5,0	22		

1.462.1-3/89.0-1-2 CM		
Науч. отд.	Алексеев	Т.Ш.
Гл. инж.	Глезеров	Т.Ш.
Вед. инж.	Уталагана	С.И.
Н. контр.	Глезеров	Т.Ш.
Классификатор 1 Крановые нагрузки		
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2
ПРОЕКТИНЬ ИНСТИТУТ 1		

1	2	3	4	5
18	1,0	1		23
	2,0			24
	3,2			25
	5,0			26
	1,0			27
	2,0	2		28
	3,2			29
	5,0			30

1	2	3	4	5
12	0,25	1		31
	0,5			32
	1,0			33
	2,0			34
	3,2			35
	5,0	36		
	0,25	2		37
	0,5			38
	1,0			39
	2,0			40
3,2	41			
5,0	42			

1.462.1-3/89.0-1-2CM

Схемы	1	2	3
Схема загрузки			
Пролет балок	12м	12м	12м
Шаг балок	6м, 12м	6м, 12м	6м
Наличие и пролет фонаря	Отсутствует	6м	6м
Место расположения балок	Рядовая	Рядовая	У торца фонаря
Наличие переноса профиля покрытия	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

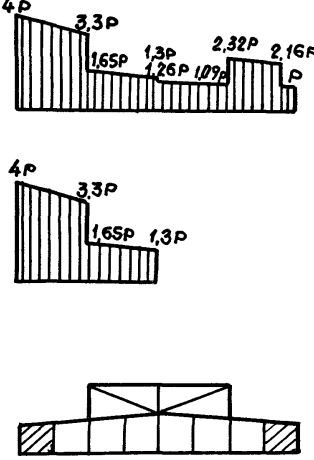
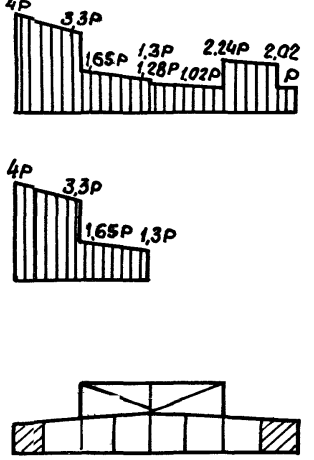
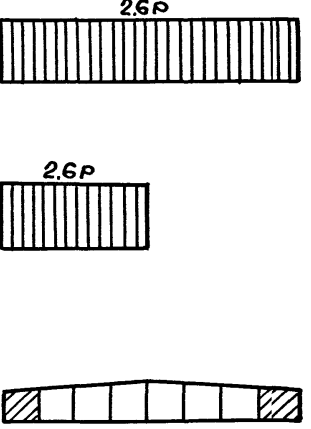
				1.462.1-3/89.0-1-3СМ			
Науч.отд	Лексеев	Тел		Классификатор 2 Снеговые нагрузки	Стадия	Лист	Листов
Гл. спец.	Глезеров	Тел			Р	1	7
Вед. инж.	Палагина	Ольга			ПРОЕКТИНЬ ИНСТИТУТ 1		
И.контр.	Глезеров	Тел					

№ схемы	4	5	6
Схема загрузки			
Пролет балок	12 м	2 м	12 м
Шаг балок	12 м	6 л, 12 м	6 м, 12 м
Наличие и пролет фонаря	6 м	Отсутствует	6 м
Место расположения балки	У торца фонаря	Рядовая	Рядовая
Наличие перекладов профилей покрытия	Отсутствует	Поперек пролета	Поперек пролета

1. 462.1-3/В9.0-1-3 СМ

Лист


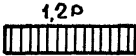




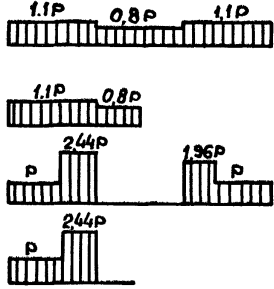

2

№ СХЕМЫ	7	8	9
Схема загрузки			
Пролет балок	12 м	12 м	12 м
Шаг балок	6 м	12 м	6 м
Наличие и пролет фонаря	6 м	6 м	Отсутствует
Место расположения балок	У торца фонаря	У торца фонаря	Рядовая
Наличие перемычек профилей покрытия	Поперек пролета	Поперек пролета	Вдоль пролета

1.462.1-3/89.0-1-3СМ

Лист

3

№ схемы	10	11	12
Схема загрузки	  	  	 
Пролет балок	12 м	18 м	18 м
Шаг балок	12 м	6 м, 12 м	6 м, 12 м
Наличие и пролет фонаря	Отсутствует	Отсутствует	6 м
Место расположения балок	Рядовая	Рядовая	Рядовая
Наличие перепадов профиля покрытия	Вдоль пролета	Отсутствует	Отсутствует

1.462.1-3/89.0-1-3 CM

Лист
4

№ схемы	13	14	15
Схема загрузки			
Пролет балок	18м	18м	18м
Шаг балок	6м	12м	6м, 12м
Наличие и пролет фонаря	6м	6м	Отсутствует
Место расположения балок	У торца фонаря	У торца фонаря	Рядовая
Наличие перепалов профиля покрытия	Отсутствует	Отсутствует	Поперек пролета

Ш.В.Н.-подп. Подпись и дата
 Ш.В.Н.-подп.


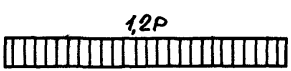
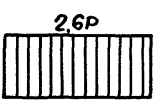
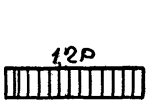


Схемы	16	17	18
Схема загрузжений			
Пролет балок	18 м	18 м	18 м
Шаг балок	6, 12 м	6 м	12 м
Наличие и пролет фонаря	6 м	6 м	6 м
Место расположения балок	Рядовая	У торца фонаря	У торца фонаря
Наличие перепадов профиля покрытия	Поперек пролета	Поперек пролета	Поперек пролета

Ш.П. №. проект, Подпись и дата, Ветер. инст. №.

1.4621-3//89.0-1-3CM

Лист

6

№ схемы	19	20	
Схема загружений	<p style="text-align: center;">2,6Р</p> 	<p style="text-align: center;">1,2Р</p> 	
	<p style="text-align: center;">2,6Р</p> 	<p style="text-align: center;">1,2Р</p> 	
			
Пролет балок	18 м	18 м	
Шаг балок	6 м	12 м	
Наличие и пролет фанаря	Отсутствует	Отсутствует	
Место расположения балок	Рядовая	Рядовая	
Наличие переподоб профиля покрытия	Вдоль пролета	Вдоль пролета	

№ типовой серии	№ типа фонаря	Вид рамы фонаря	Шаг конструкц. цпй, м	Схема и размеры рамы фонаря, м
1464-11/82	1	рядовая	6	
	2	торцевая	6	
	3	рядовая	12	
	4	торцевая	12	
	5	рядовая	6	
	6	торцевая	6	
	7	рядовая	12	
	8	торцевая	12	
1464-13/82	9	рядовая	6	
	10	торцевая	6	
	11	рядовая	12	
	12	торцевая	12	

В данном классификаторе 3 (классификатор ФНН по руководству для использования системы САПФИР-90) приведены типы фонарей для решетчатых балок, а также для раскосных и безраскосных с тропильных ферм. В настоящей серии 1.462.1-3/89 (см. документ 6СМ, лист 2 выпуска 0) предусмотрены светоаэрационные фонари шириной 6м по вып 2 серии 1.464-11/82, что соответствует №№1 и 2 типов фонарей классификатора 3.

1.462.1-3/89.0-1-4СМ			
Нач. отд.	Алексеев	Т.У.	
Зн. спец.	Эгзеров	Т.У.	
Вед. инж.	Палогина	В.И.	
Н. контр.	Эгзеров	Т.У.	
Классификатор 3 Типы фонарей.			Стадия Лист Листов Р Т Т ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ 1

Пример 1

Входные документы

Таблица

№: №: пп	Наименование	Значение
1	2	3
1	Шифр объекта	(1; Т-1545
2	Номер варианта	1
3	Режим работы 1 - распечатка исходных данных 2 - подбор арматуры в элементах конструкции 3 - формирование спецификаций и ведомостей материалов для каждой марки 4 - полный расчет без чертежей КЖИ 5 - полный расчет с чертежом КЖИ со схемами расположения дополнительных закладных деталей.	4
4	Вид задачи Проектирование 1 - типовой конструкции 2 - конструкции из типовых элементов с подбором типовой 3 - конструкции из типовых элементов без подбора типовой	1
5	Вид расчета 1 - расчет конструкции по 1-му предельному состоянию 2 - расчет конструкции по 1-му и 2-му предельным состояниям.	2
6	Вид печати 1 - таблица с результатами 2 - таблица с результатами и схемами армирования	1
7	Контроль исходных данных 1 - контроль есть 2 - контроля нет	1
8	Признак учета совместной работы конструкции и плит покрытия 0 - учета нет 1 - учет есть	0
9	Количество унифицируемых конструкций	1

1. В графе „шифр объекта“ таблицы 1 допускается не более 12 символов, среди которых не должно быть следующих: (); *

2. В графу 9 таблицы 1 заносится количество рассчитываемых и унифицируемых в одном варианте расчёта конструкций. В настоящей версии работы системы САПФИР-90 в графу 9 заносится 1.

3. Входные документы для примера 1 приведены на листах 1...3, распечатка и исходных данных на АЦПУ-на листах 4 и 5, результаты проектирования (марка типовой балки и таблица технико-экономических показателей) - на листе 6

4. Для примера 2 в таблице 1 в графу 2 записывается номер варианта - 2, а в графу 4 записывается вид задачи - 2, соответствующий случаю подбора конструкции из типовых элементов.

Все остальные исходные данные приняты по примеру 1 и в данных материалах не приводятся. Результаты проектирования даны на листах 7...9 в виде следующих документов: спецификация, ведомость расхода стали и таблица технико-экономических показателей.

				1.462.1-3/89.0-1-SCM			
Нач.орг	Алексеев	Т.М.		Примеры подбора балок	Студия	Лист	Листов
Эл.спец	Зезеров	Т.М.				1	3
Вед.инж	Палагина	С.В.			Проектный институт		
Н.контр	Зезеров	Т.М.					

Общие параметры

Таблица 2

№№ пп.	Наименование	Значение	
1	2	3	
1	Код серии	12	
	Шифр серии		Код
	ПК-01-129/78		1
	1.462.1-3/89		12
	1.463-3		4
	1.463.1-3/87		8
	1.463-4		10
ПК-01-110/81	11		
2	Тип конструкции 1 - безраскосная ферма 2 - раскосная ферма 3 - решетчатая балка 4 - подстропильная ферма	3	
3	Тип кровли 1 - скатная 2 - малосклонная; для решетчатых балок и раскосных ферм всегда задается 1	1	
4	Тип стоек 0 - напряженные 1 - ненапряженные	1	
5	Пролет - номинальное значение (м)	18	
6	Шаг конструкции (м)	6	
7	Ширина плит покрытия (м)	3, 0	
8	Технология изготовления 0 - типобая, указана в таблице 4 1 - типовая, способ натяжения - механический 2 - типовая, способ натяжения - электро-термический	1	
9	Среда: 0 - неагрессивная 1 - слабоагрессивная 2 - среднеагрессивная 3 - сильноагрессивная	0	

Продолжение

1	2	3		
10	Вид бетона: 0 - тяжелый 1 - высокопрочный 2 - легкий на плотном заполнителе 3 - легкий на пористом заполнителе	0		
11	Начальная марка (класс) бетона	45		
12	Шаг по маркам бетона	0		
13	Конечная марка (класс) бетона.	55		
14	Перечень опалубок, из которых выбирается конструкция	2 0 0 0		
15	Класс арматуры	Код	Нижний пояс	7
		А I		
		А III	3	
		А III В	16	
16	Класс арматуры	А V, А V с ненапрягаемая	Верхний пояс	3
		А V с напрягаемая	6	
17	Класс арматуры	А V	Другие элементы	3
		К 7		
17	Класс арматуры	А V с к	Другие элементы	3
		А V с к		
18	Коэффициент надежности здания по назначению	1		
19	Наличие и вид фонаря	1		
20	Наличие дополнительных закладных деталей 0 - нет, 1 - есть.	0		

Если в графах 11 и 13 задан класс бетона то в графу 12 заносится 0. Значения классов и марок записываются в графу без букв В и М соответственно.
В графе 14 могут быть записаны 4 во возможных номера опалубки. Если количество номеров опалубок меньше 4 -х, то остальные клетки заполняются нулями.
Коэффициент надежности здания по назначению зависит от класса сооружения.
В графу 19 заносится либо код фонаря по классификатору FN, либо 0 - при отсутствии фонаря.

1.462.1-3/ 89.0-1-5 CM

Лист

2

Характеристики нагрузок

Таблица 3

№ п.п.	Наименование	Значение
1	Тип снеговой нагрузки ϕ - типовая 1 - нетиповая	(3; ϕ
2	Номер схемы снеговой нагрузки (для типовых) Количество загрузжений (для нетиповой)	16
3	Номер схемы типовой крановой нагрузки	17
4	Расчетная интенсивность постоянной нагрузки (тс/м ²)	ϕ, 35
5	Расчетная интенсивность снеговой нагрузки (т/м ²)	ϕ, 10ϕ
6	Количество дополнительных нагрузок	ϕ
7	Сейсмичность (в баллах)	ϕ)

В графу 2 заносится номер схемы типовой снеговой нагрузки из классификатора SN1 или SN2. При нетиповой нагрузке заносится количество загрузжений. При отсутствии снеговой нагрузки в графу 1 заносится 1, в графы 2 и 5 - ϕ.
В графу 3 заносится номер схемы типовой крановой нагрузки. При отсутствии крановой нагрузки - ϕ.
В графу 6 заносится количество строк таблицы 8.

Технология изготовления

Таблица 4

№ п.п.	Наименование	Значение
1	Способ натяжения арматуры 1 - механический ϕ - электротермический	(4; 1
2	Относительная влажность в период эксплуатации (%)	ϕ
3	Температурный перепад форма-упоры (град.С)	65
4	Вид анкеров ϕ - инвентарные зажимы 1 - гайки 2 - опрессованные шайбы и ли высажанные головки 3 - анкеров нет	2
5	Длина стелда или силовой формы (м)	нижний пояс 19, ϕ
		др узле элементы 9, ϕ
6	Коэффициент передаточной пр очности	ϕ, 7ϕ
7	Допустимое соотношение $\frac{R_{вр}}{R_{бр}}$	ϕ, 85
8	Коэффициент начального предварительного напряжения.	ϕ, 95)

Таблица заполняется только при нетиповой технологии.
В графу 6 заносится: если задана марка бетона Мб, то отношение $R_{вр}/M_b$ ($R_{вр}$ - передаточная прочность бетона в кгс/см²), если класс, то отношение 0, 0765 $R_{вр}/B$ (B - значение класса без буквы В).
В графу 7 заносится отношение $\frac{R_{вр}}{R_{бр}}$, принимаемое согласно табл. 7 СНиП 2.03.01 - 84.
В графу 8 заносится отношение $\frac{R_{сп}}{k \cdot R_{сп}}$, где $R_{сп}$ - предварительное напряжение в арматуре нижнего пояса фермы без учета потерь (СНиП 2.03.01 - 84, п. 1, 2, 3).

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

Распечатка исходных данных

Таблица 1

№	Наименование	Значение
1	Шифр объекта	T-1545
2	Номер варианта	1
3	Режим работы 4-полный расчет без выдачи чер- тежей кжи с дол. закл. деталями	4
4	Вид задачи: проектирование 1- типовый конструкции	1
5	Вид расчета: 2-расчет конструкции по 1-ому и 2-ому предельным состояниям	2
6	Вид печати: 2-таблицы и схемы армирования	2
7	Контроль исходных данных: 1-контроль есть	1
8	Признак учета совместной работы конструкции и плит покрытия φ-нет	φ
9	Количество унифицируемых конструкций	1

Общие параметры Таблица 2

№	Наименование	Значение	
1	Код серии	2	
2	Тип конструкции: 3-решетчатая балка	3	
3	Тип кровли 1-скатная	1	
4	Тип стоек 1-ненапряженные	1	
5	Пролет-номинальное значение l _m	18	
6	Шаг конструкции (м)	6	
7	Ширина плит покрытия (м)	3,φ	
8	Технология изготовления	1	
9	Среда φ-неагрессивная	φ	
10	Вид бетона: φ-тяжелый	φ	
11	Начальная марка (класс) бетона	45	
12	Шаг по маркам бетона	φ	
13	Конечная марка (класс) бетона	55	
14	Перечень опалубок, из которых выбирается конструкция	2 φ φ	
15	Класс арматуры	Нижний пояс	7
16		Верхний пояс	3
17		Другие эл-ты	3
18	Коэффициент надежности здания по назначению	1,φφ	
19	Наличие и вид фонаря	1	
20	Признак наличия деп. Закладных	φ	

1.462.1-3/89.0-1-5 CM

Лист
4

Характеристики нагрузок Таблица 3

№	Наименование	Значение
1	Тип снеговой нагрузки: φ-типовая	φ
2	Номер схемы	16
3	Номер схемы типовой крановой нагрузки	17
4	Расчетная интенсивность постоянной нагрузки (тс/м²)	φ,35φ
5	Расчетная интенсивность снеговой нагрузки (тс/м²)	φ,1φφ
6	Количество дополнительных нагрузок	φ
7	Сейсмичность (в баллах)	φ

Технология изготовления Таблица 4

№	Наименование	Значение	
1	Способ натяжения арматуры 1- механический φ-электротермический	1	
2	Относительная влажность в период эксплуатации (%)	φ	
3	Температурный перепад форма-упоры (°C)	65	
4	Вид анкеров	2	
5	Длина стелды или силовой формы (м)	Нижний пояс	19, φφ
		Другие элементы	3, φφ
6	Коэффициент передаточной прочности	φ,7φ	
7	Допустимое соотношение бвп/Rвп	φ,85	
8	Коэффициент начального предварительного напряжения	φ,95	

Параметры снеговых нагрузок
Таблица 5*

Номера загружений	1	2	3
Количество участков снеговой нагрузки	3	3	4

Эпюры снеговых нагрузок
Таблица 6*

Интенсивность нагрузки на участке		Координата правого края участка
Слева Q1	Справа Q2	
(тс/м²)	(тс/м²)	(м)
φ,4φφ	φ,26φ	3, φφ
φ,φ8φ	φ,φ8φ	3, φφ
φ,12φ	φ,12φ	9, φφ
φ,4φφ	φ,26φ	-3, φφ
φ,08φ	φ,φ8φ	φ, φφ
φ,φφφ	φ,φφφ	9, φφ
φ,4φφ	φ,26φ	3, φφ
φ,φφφ	φ,φφφ	3, φφ
φ,244	φ,244	5,5φ
φ,1φφ	φ,1φφ	9, φφ

Крановые нагрузки
Таблица 7*

1 ^{ое} загр.	2 ^{ое} загр.	3 ^{ие} загр.	Координата (м)
7,769	1,10φ	11,φφ9	7,5φ
1,372	7,769	11,372	φ,φφ
1,φφ9	1,19φ	11,769	7,5φ

* - таблица не задана в исходных данных
и считывается из информационного фонда

Циф. код. Подпись и дата. Вып. инв. №.

Пример 1. Результаты проектирования.
Технико-экономические показатели.

Вид конструкции	Типовая	Итоговая	Экономия
Марка конструкции	2БДР18-6АУТ		
Класс бетона	В45		
Пролет, м	18		
Номер опалубки	2		
Объем бетона, м ³	4,15		м ³ %
Вес напряг. арматуры, кг	367,4		кг %
Вес ненапряг. арматуры, кг	229,8		кг %
Вес проката, кг	10,8		кг %
Общий расход стали, кг	608,0		кг %
Т-1545-КЖУ-2БДР18-6АУТ			
1.462.1-3/89.0-1-5СМ			Лист 6

Пример 2. Результаты проектирования
Спецификация.

Формат	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			<u>Документация</u>		
A3		1.462.1-3/89.0-пз	Пояснительная записка		
A3		1.462.1-3/89.1-ту	Технические условия		
A3		1.462.1-3/89.1-4ф4	Взвешенный чертеж		
A3		1.462.1-3/89.1-6	Сборочный чертеж		
			<u>Сборочные единицы</u>		
A4	1	1.462.1-3/89.3-э	Каркас прол. трансверсальный	2	КР13
A4	11	-29	Каркас плоский	4	КР81
A4	13	-32	Каркас плоский	4	КР89
A4	14	-34	Каркас плоский	4	КР96
A4	15	-37	Каркас плоский	2	КР109
A4	4	-15	Каркас плоский	2	КР28
A4	5	-15	Каркас плоский	2	КР29
A4	6	-19	Каркас плоский	2	КР54
A4	7	-19	Каркас плоский	2	КР55
A4	8	-40	Каркас плоский	2	КР121
A4	19	-44	Каркас плоский	6	КР133
A4	9	-45	Сетка арматурная	10	С2
A4	20	1.400-6/76,81. л.78	Изделие заводное	2	МЗ-12
			<u>Детали</u>		
A4	2	1.462.1-3/89.3-46	Стержень арматурный	2	СТ13
A4	3	-46	Стержень арматурный	2	СТ6
A4	10	-46	Стержень арматурный	6	СТ23
A4	12	-46	Стержень арматурный	2	СТ18
A4	16	-46	Стержень арматурный	12	СТ1
A4	17	-46	Стержень арматурный	16	СТ2
A4	18	-46	Стержень арматурный	8	СТ3
A4	21	-47	Стержень напрягаемый С14	8	Рис.1
			<u>Материалы</u>		
			Бетон класса В45	4,15	м ³
Решетчатая балка Н2БДР18-4АУТ					
1.462.1-3/89.0-1-5СМ				Лист 7	

Ведомость расхода стали на балку, кг

Напрягаемая арматура класса				Изделия арматурные			
А-У				Арматура класса			
ГОСТ 5781-82*				А-1			
φ18			Итого	ГОСТ 5781-82*			Всего
				φ6	φ8	Итого	
287,2			287,2	287,2	1,2	24,8	26,0

Продолжение ведомости

Изделия арматурные									
Арматура класса									
А-III					Вр-1				
ГОСТ 5781-82*					ГОСТ 6727-80				
φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	Итого	φ5		Итого	Всего
8,7	53,0	3,2	29,6	48,0	142,5	44,5		44,5	

Продолжение ведомости

Изделия закладные							Общий расход
Арматура класса			Прокат марки				
А-III			ВСтЗкп2				
ГОСТ 5781-82*			ГОСТ 103-76*				
φ16		Итого	12x230		Итого		
15,8		15,8	10,8		10,8	26,6	526,8

T-1545-КЖУ-Н2БДР18-4АУТ

Решётчатая балка
Н2БДР18-4АУТ

1.462.1-3/89.0-1-5СМ

Лист 8

Технико-экономические показатели

Вид конструкции	Типовая	нетиповая	экономика
Марка конструкции	2БДР18-6АУТ		
Класс бетона	В45	В45	
Пролет, м	18	18	
Номер опалубки	2	2	
Объем бетона, м³	4,15	4,15	0,0 м³ 0,0%
Вес напряг арматуры, кг	367,4	287,2	80,2 кг 22%
Вес ненапряг. арматуры, кг	229,8	228,9	0,9 кг 0,4%
Вес проката, кг	10,8	10,8	0,0 кг 0,0%
Общий расход стали, кг	608,0	526,9	81,1 кг 13,3%

T-1545-КЖУ-4 2БДР18-4АУТ

1.462.1-3/89.0-1-5СМ

Лист 9

Унб № подл. Видовые и детали. Взам. инв. №

Унб № подл. Видовые и детали. Взам. инв. №

Результаты проектирования

Без учета совместной работы

Технико-экономические показатели

Вид конструкции	Типовая	Нетиповая	Экономия
Марка конструкции	2БДР18-7А IV T		
Класс бетона	B55	B50	
Пролет, м	18	18	
Номер опалубки	2	2	
Объем бетона, м ³	4,15	4,15	$\frac{0,0 \text{ м}^3}{0,0\%}$
Вес напряг. арматуры, кг	498,6	481,5	$\frac{7,1 \text{ кг}}{1,4\%}$
Вес ненапряг. арматуры, кг	243,5	233,7	$\frac{9,8 \text{ кг}}{4\%}$
Вес проката, кг	10,8	10,8	$\frac{0,0 \text{ кг}}{0,0\%}$
Общий расход стали, кг	752,9	726,0	$\frac{26,9 \text{ кг}}{3,6\%}$
Т-3054-КЖУ-Н2БДР18-6А IV T			

С учетом совместной работы

Технико-экономические показатели.

Вид конструкции	типовая	нетиповая	экономия
Марка конструкции	2БДР18-7А IV T		
Класс бетона	B55	B45	
Пролёт, м	18	18	
Номер опалубки	2	2	
Объем бетона, м ³	4,15	4,15	$\frac{0,0 \text{ м}^3}{0,0\%}$
Вес напряг. арматуры, кг	498,6	481,5	$\frac{7,1 \text{ кг}}{1,4\%}$
Вес ненапряг. арматуры, кг	243,5	233,7	$\frac{9,8 \text{ кг}}{4\%}$
Вес проката, кг	10,8	10,8	$\frac{0,0 \text{ кг}}{0,0\%}$
Общий расход стали, кг	752,9	726,0	$\frac{26,9 \text{ кг}}{3,6\%}$
Т-3054-КЖУ-Н2БДР18-6А IV T			

Схема приварки плит покрытия дана на листе 2;
 конструктивное решение узлов сопряжения балок
 с плитами приведено на листе 3;
 закладные изделия см. на листах 4 и 5

1.462.1-3/89.0-1-6 CM

Нач. отд.	Алексеев	Т.И.	Приложение 1 Пример проектирования балки с учетом совмест- ной работы с плитами покрытия	Стация	Лист	Листов
Эк. спец.	Слезеров	Т.И.			1	5
Вед. инж.	Палазина			ПРОЕКТИНЬИ ИНСТИТУТ №1		
Норм. код.	Слезеров	Т.И.				

Схема приварки плит покрытий для балок пролетом 12 м

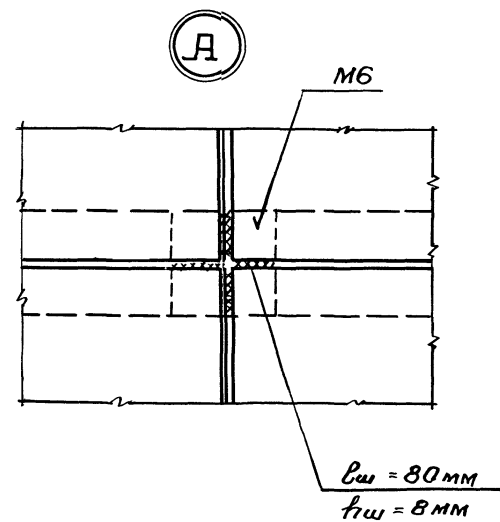
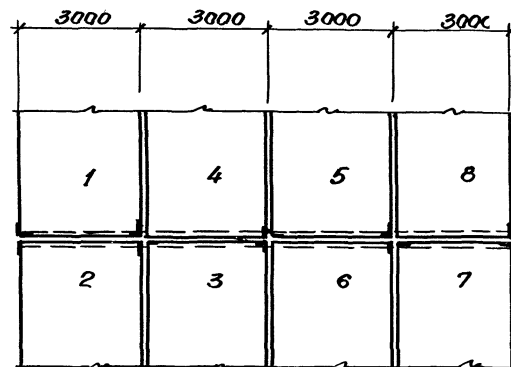
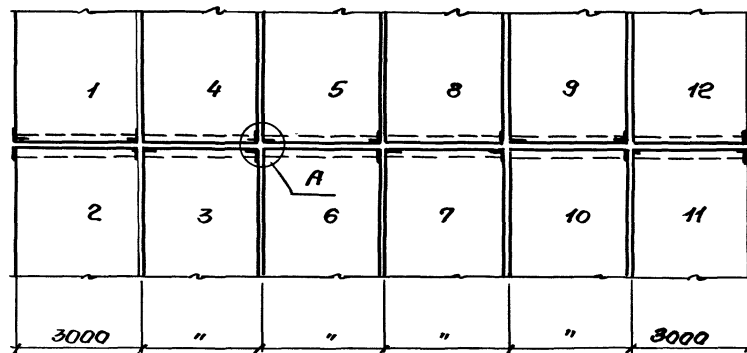


Схема приварки плит покрытий для балок пролетом 18 м



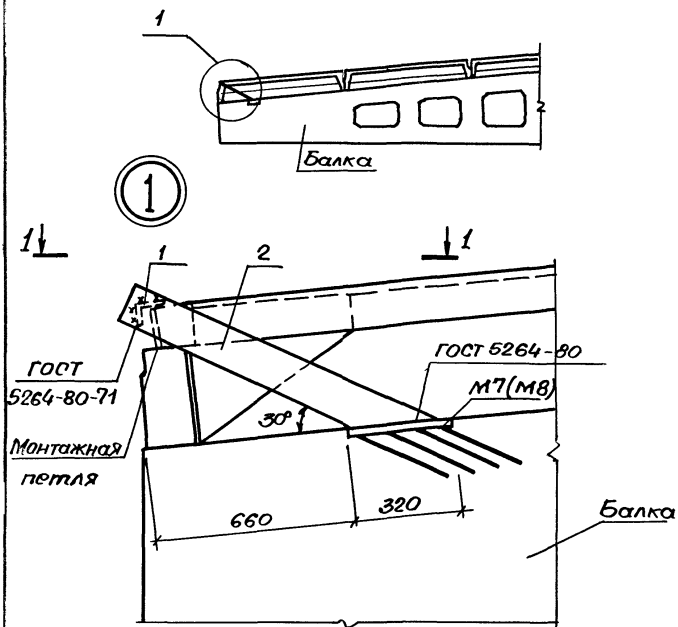
1.462.1 - 3/89.0-1-6 CM

Лист
2

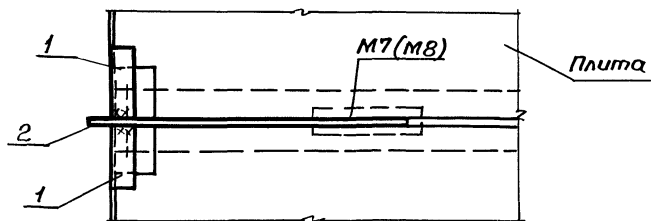
Узлы опирания крайних плит покрытия на решетчатые балки

Спецификация на узел

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
1	ГОСТ 8509-86	L100x10, $l=250$	2	
2	ГОСТ 19903-74*	-130x10, $l=1020$	1	



1-1



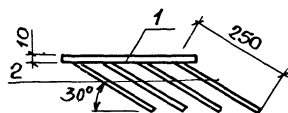
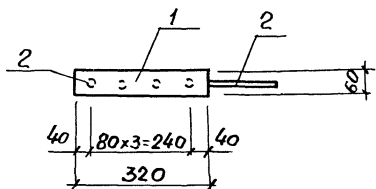
Примечания

- Порядок устройства узла принять следующим:
1. к закладному изделию стропильной балки приваривают полосу (поз. 2);
 2. устанавливают в проектное положение плиты покрытия;
 3. к полосе приваривают уголки, предварительно прижав их к граням плит покрытия.

1.462.1-3/89.0-1-БСМ

Лист
3

Изделие закладное М7



Арматура класса А III по ГОСТ 5781-82*

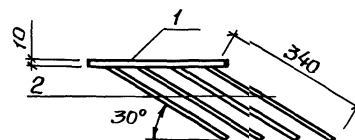
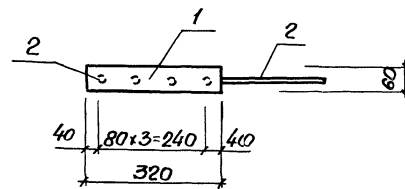
Поз	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Масса кг
1	-60x10, l=320 ГОСТ 103-76	1	1,97	2,85
2	φ12 А III, l=250	4	0,22	

1.462.1-3/89.0-1-6 CM

Лист

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

Изделие закладное М8



Арматура класса А III по ГОСТ 5781-82*

Поз	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Масса, кг
1	-60x10, l=320 ГОСТ 103-76	1	1,97	4,13
2	φ16 А III, l=340	4	0,54	

1.462.1-3/89.0-1-6 CM

Лист

5

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

Результаты проектирования

Техника-экономические показатели

Вид конструкции	Типовая	Нетиповая	Экономия
Марка конструкции	2БДР18-7А1УТ		
Класс бетона	В55	В45	
Пролет, м	18	18	
Номер опалубки	2	2	
Объем бетона, м ³	4,15	4,15	0,0 м ³ 0,0 %
Вес напряг. арматуры, кг	498,6	498,6	0,0 кг 0,0 %
Вес ненапряг. арматуры, кг	243,5	263,0	-19,5 кг - 8%
Вес проката, кг	10,8	10,8	0,0 кг 0,0 %
Общий расход стали, кг	752,9	772,4	-19,5 кг - 2,6%
Т-3054-КЖИ-Н2БДР18-7А1УТ			

Перерасход стали в нетиповой балке по сравнению с типовой балкой - 19,5 кг (2,6%)

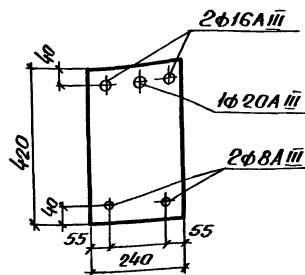


Схема армирования сечения верхнего пояса типовой балки 2БДР18-7А1УТ

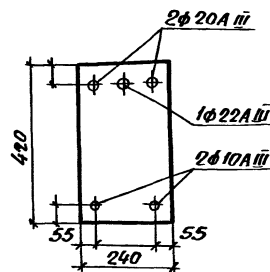


Схема армирования сечения верхнего пояса нетиповой балки Н2БДР18-7А1УТ

Снижение класса бетона в нетиповой балке получено в результате увеличения армирования верхнего пояса балки при использовании дополнительных армированных изделий, содержащихся в базе данных системы САПФир-90."

1.462.1-3/В9.0-1-7СМ			
Науч. орг.	Алексеев	Т-3	Приложение 2.
Эл. спец.	Елизеров	Т-4	Пример проектирования
Вед. инж.	Палашина	Общ.	балки с использованием дополнительных армированных изделий.
Н. контр.	Елизеров	Т-5	
			Стадия Лист Листов
			Р 1 1
			Проектный институт 1