ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

# СЕРИЯ 1.463.1-3/87

# ФЕРМЫ СТРОПИЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ БЕЗРАСКОСНЫЕ ПРОЛЕТОМ 18 И 24м ДЛЯ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ С МАЛОУКЛОННОЙ И СКАТНОЙ КРОВЛЕЙ

## ВЫПУСК 1 - 2
## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ

23153-02

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

# СЕРИЯ 1.463.1-3/87

# ФЕРМЫ СТРОПИЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ БЕЗРАСКОСНЫЕ ПРОЛЕТОМ 18 И 24м ДЛЯ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ С МАЛОУКЛОННОЙ И СКАТНОЙ КРОВЛЕЙ

## ВЫПУСК 1 - 2
## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ

УТВЕРЖДЕНЫ
и введены в действие с 01.09.88
Госстроя СССР
протокол от 29.04.88 №44-20
НИИЖБ

РАЗРАБОТАНЫ
ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТОМ № 1

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА Л.Н.КАТКОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА С.И.АЛЕКСЕЕВ
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА А.В.КОРОЛЕВ
ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА Е.И.ГЛЕЗЕРОВ
ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР ОТДЕЛА Р.А.ГЕРШАНОК

ЗАМ.ДИРЕКТОРА ИНСТИТУТА Ю.П.ГУЩА
РУКОВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ В.А.КЛЕВЦОВ

© ЦИТП Госстроя СССР, 1988

| Обозначение | Наименование | Стр. |
|---|---|---|
| 1.463.1-3/87.1-2-ПЗ | Пояснительная записка | 2 |
| 1.463.1-3/87.1-2-1СМ | Входные документы | 6 |
| 1.463.1-3/87.1-2-2СМ | Классификатор 1. Крановые нагрузки | 11 |
| 1.463.1-3/87.1-2-3СМ | Классификатор 2. Снеговые нагрузки | 16 |
| 1.463.1-3/87.1-2-4СМ | Классификатор 3. Типы фонарей | 25 |
| 1.463.1-3/87.1-2-5СМ | Примеры подбора ферм | 26 |

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

1.463.1-3/87.1-2

| | | |
|---|---|---|
| Нач.отд. | Королев | |
| Н.контр. | Елезеров | |
| Гл.конст. | Елезеров | |
| Рук.гр. | Палагина | |

Содержание

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | 1 |

ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ№1

## 1. Общие сведения.

1.1. В данном выпуске содержится инструкция по использованию программы „Автоматизированная система проектирования железобетонных стропильных конструкций" САПФИР-86.

1.2. Магнитная лента с системой САПФИР-86 и документация к ней может быть получена в Проектном институте №1, в отделе автоматизации проектирования.

## 2. Назначение программной системы

Настоящая версия программной системы САПФИР-86 предназначена для подбора при заданной проектной ситуации требуемой марки типовой железобетонной безраскосной фермы для покрытий зданий со скатной и малоуклонной кровлей. Кроме того, система позволяет подбирать фермы из типовых элементов.

Под фермой из типовых элементов понимается конструкция, выполненная в типовой опалубке с классом бетона, предусмотренным в типовой серии, арматурными изделиями, представленными в выпусках 3 и 5 типовой серии.

Номер опалубки, класс бетона и состав арматурных изделий для заданной проектной ситуации 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.

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

1.463.1-3/87.1-2-ПЗ

| | | |
|---|---|---|
| Нач.отд. | Королев | |
| Н.контр. | Елезеров | |
| Гл.конст. | Елезеров | |
| Рук.гр. | Палагина | |

Пояснительная записка

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | 7 |

ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ№1

## 3. Описание программной системы.

3.1. Работа программной системы САПФИР-86 состоит из следующих этапов:

1) сбор нагрузок на ферму;

2) формирование комбинаций нагрузок;

3) выполнение статического расчёта с перераспределением усилий в элементах фермы;

4) подбор для всех элементов фермы типовых арматурных изделий, определенных расчётом по предельным состояниям первой и второй группы в соответствии с требованиями главы СНиП 2.03.01-84. При этом выполняются следующие расчёты:

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 конструкций;

г) определение потерь в предварительно-напряжённой арматуре;

д) проверка трещиностойкости и определение ширины раскрытия трещин по нормальным сечениям в стадии изготовления и эксплуатации и ширины раскрытия трещин по наклонным сечениям в стадии эксплуатации;

5) формирование спецификаций и выборок материалов;

6) поиск типовой конструкции, „ближайшей" к запроектированной конструкции из типовых элементов.

3.2. Базой данных систем включает около 30 типов таблиц, которые могут быть разделены на 4 группы:

1) физико-механические характеристики бетона и арматуры;





2) информация о типовых нагрузках-снеговых, крановых и нагрузок от фонарей;

3) информация о проектируемой конструкции: схема армирования, описание арматурных изделий, геометрические параметры опалубки и т.д.

4) усилия в элементах конструкций от единичных нагрузок.

4. Инструкция по заполнению входных документов.

4.1. Исходные данные для настоящей версии программной системы задаются в таблицах 1,3÷10. При этом таблицы 1,3,4,5 заполняются всегда, таблица 6 заполняется только при технологии изготовления, отличной от типовой, таблицы 7 и 8 - только при наличии нетиповых снеговых нагрузок. Под типовыми снеговыми нагрузками понимаются нагрузки, приведенные в соответствующем классификаторе. Таблицы 9 и 10 заполняются только в том случае, если все нагрузки, действующие на конструкцию, не удаётся записать в предыдущих таблицах.

4.2. Информация о закладных изделиях в этой версии системы не задаётся и, следовательно, в спецификациях и выборках материалов, полученных в результате работы программы, закладные изделия не учтены.

4.3. Указания по заполнению таблиц приведены непосредственно на соответствующих документах, здесь укажем лишь общие положения:

а) если действующую нагрузку не удается описать в таблицах 5, 7 и 8, заполняются таблицы дополнительных нагрузок 9 и 10. Эти нагрузки, разбитые на отдельные загружения, представляют собой совокупность сосредоточенных сил, приложенных к верхнему или нижнему поясу фермы.

б) после информации, записанной в каждой из таблиц, ставится точка с запятой. Исключение составляет последняя из заполняемых таблиц. Примеры заполнения таблиц 1,3÷10 входных документов приведены в материалах настоящего выпуска с обозна-

чением 1.463.1-3/87. 1-2-5см (примеры подбора ферм) на стр. 26÷38.

## 5. Результаты расчёта.

5.1. Результатом работы программной системы являются следующие документы:

1) спецификация арматурных изделий для фермы из типовых элементов;

2) выборка стали на ферму из типовых элементов;

3) таблица технико-экономических показателей, в которой приведено сравнение показателей типовой марки и фермы из типовых элементов;

4) таблица требуемого армирования, имеющая вспомогательный характер.

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

5.3. Для арматуры нижнего пояса печатается номер рисунка, на котором изображена схема расположения арматуры. Эти схемы приведены в вып. 2 и 4 серии.

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

— базовое обозначение объекта, которое указано в исходных данных - КЖИ;
— буква „Н", указывающая, что ферма отсутствует в номенклатуре, представленной в вып. 1-1 настоящей серии;
— номер опалубки;
— буквенное обозначение: ФБС - ферма безраскосная со скатной кровлей; ФБМ - ферма безраскосная с малоуклонной кровлей;
— пролёт 18 или 24 м;
— порядковый номер по несущей способности, определяемый типом армирования нижнего пояса фермы (см. выпуски 2 и 4 настоящей серии);
— класс напрягаемой арматуры;
— вид бетона: Т - тяжелый, П - на пористых заполнителях.

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N





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

5.6. Таблицу требуемого армирования следует читать совместно с таблицами 2÷8 базы данных к настоящей программе. База данных для безраскосных ферм приведена в приложении 6 „Руководства по использованию автоматизированной системы проектирования железобетонных стропильных конструкций САПФИР-86.

Пояснения к этой таблице приведены в главе, результирующая информация" (п. 5. „Руководства").

## 6. Примеры подбора ферм.

### 6.1. Пример 1.

Рассматривается одноэтажное производственное здание со скатной кровлей и стропильными конструкциями в виде безраскосных ферм пролетом 18 по серии 1.463.1-3/87. Шаг ферм - 6 м ширина плит покрытия - 3 м. Фермы выполнены из тяжелого бетона предназначены для эксплуатации в неагрессивной среде Начальный класс бетона - В40, В случае необходимости класс бетона увеличивается до В 45. Напрягаемая арматура нижнего пояса ферм из стали класса А-IV.

На ферму действуют следующие нагрузки:

1. Постоянная нагрузка с расчетной интенсивностью $q = 0{,}29$ тс/м² с коэффициентом перегрузки, равным 1.1 (без учёта собственного веса фермы).
2. Снеговая нагрузка с расчётной интенсивностью $q = 0{,}21$ тс/м² (IV снеговой район). Схема приложения снеговых нагрузок приведена в классификаторе 2 под номером 1 на стр. 16 настоящего выпуска (фонарь отсутствует).
3. Крановая нагрузка в виде двух однопролетных кранов грузоподъемностью 2т представлена в классификаторе (под номером 10 на стр. 11).

В соответствии с этими данными заполняются входные документы к программной системе САПФИР-86 (см. стр. 26÷27).

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

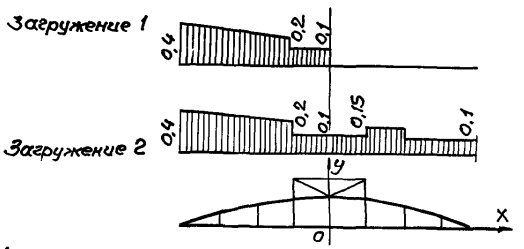
Результаты работы системы приведены на стр. 29÷30 выпуска.

## 6.2. Пример 2.

Рассматривается покрытие со скатной кровлей. В качестве стропильных конструкций приняты безраскосные фермы по серии 1.463.1-3/87 пролётом 24м. Шаг конструкций-6м, ширина плит покрытия-3м. Технология изготовления ферм принята в соответствии с рекомендациями серии. Вид бетона-тяжелый, среда-неагрессивная, класс напрягаемой арматуры-А-IV, начальный класс бетона-В30, конечный-В35.

На ферму действуют следующие нагрузки:

1. Постоянная нагрузка с расчётной интенсивностью $q=0.35$ тс/м² (без учёта собственного веса фермы).
2. Расчётная снеговая нагрузка на ферму, расположенную у торца фонаря, пролетом 6м / при наличии перепада профиля покрытий поперёк пролета фермы /, задана для двух схем загружения:

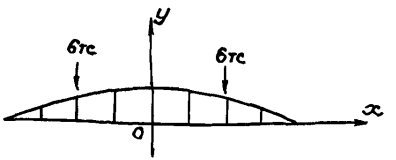



Интенсивность расчетной снеговой нагрузки принята с коэффициентом перегрузки 1.4.

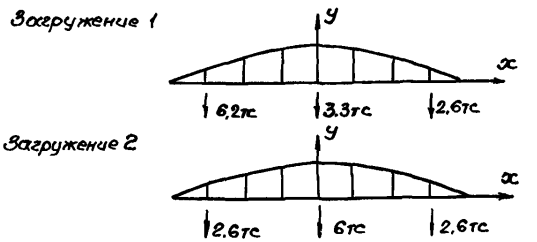
3. Нагрузка от фонаря учитывается программно в соответствии с номером типа (№2) фонаря по классификатору 3 типов фонарей, приведенному на стр. 25 настоящего выпуска.

4. Длительно действующая нагрузка в виде сосредоточенных сил, приложенных в узлах верхнего пояса фермы и заданных с коэффициентом перегрузки, равным 1.1.






5. Крановая нагрузка от трёхопорного крана грузоподъемностью 2т при двух схемах загружения:




Расчётные значения нагрузки заданы с коэффициентом перегрузки, равным 1,2.

Входные документы (таблицы 1,3÷5, 7÷10) заданы в соответствии с приведенными выше исходными данными и приведены на стр. 31÷34 настоящего выпуска. Результаты работы программной системы представлены на стр. 37÷38.

1.1.2.ФиФ

Таблица 1

| Базовое обозначение объекта | Номер варианта | Тип задачи |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| * * | * * | Ф ; |

3.1.2.ФиФ

Таблица 3

| Вид задачи | Тип конструкции | Тип кровли | Код серии | Среда | Вид бетона | Технология изготовления | Пролет, м | Шаг конструкции, м | Ширина панитокрытия, м |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ф - малоуклонная 1 - скатная | | Ф - неагрессивная 1 - слабоагрессивная 2 - среднеагрессивная 3 - сильноагрессивная | Ф - тяжелый 1 - высокопрочный 2 - на плотном заполнителе 3 - на пористом заполнителе | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | | 8 | | | | | | ; |

4.1.2.ФиФ

Таблица 4

| Начальная марка или класс бетона | Шаг по маркам бетона | Конечная марка или класс бетона | Перечень типоразмеров, из которых выбирается конструкция | | | | Тип стоек | Наличие и вид фонаря | Класс напрягаемой арматуры | Коэффициент надежности | Количество закладных деталей |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | | | | | | 1 | | | | Ф ; |

1. Цифры, занесённые в графу 3 таблицы 1, в графы 1, 2 и 4 таблицы 3 и в графу 8 таблицы 4, характеризуют параметры, являющиеся неизменными для настоящей работы.

2. В графу 7 таблицы 3 заносятся соответственно:

1 - для технологии, принятой в серии при механическом способе натяжения;

(-1) - для технологии, принятой в серии при электротермическом способе натяжения;

Ф - для технологии изготовления, описываемой в таблице 6.

3. Если количество типоразмеров, из которых выбирается конструкция, меньше 4, то в графы 5, 6, 7 таблицы 4 заносятся нули.

4. В графу 9 таблицы 4 заносится Ф при отсутствии фонаря, в противном случае - номер типа фонаря из классификатора 8.

5. В графу 10 заносится код класса арматуры нижнего пояса фермы [А-III 6-8, А-IV-12, А-V-15, К7-41].

6. Для класса бетона В22,5 в таблицу 4 заносится цифра 22, для остальных классов - число стоящее после буквы „В". В графу 2 для классов бетона заносится Ф, для марок - 5 Ф или 1 Ф Ф.

| | | |
|---|---|---|
| Нач.отд. | Королёв | |
| Н.контр. | Глезеров | |
| Гл.конст. | Глезеров | |
| Рук.гр. | Полагина | |
| Рук.гр. | Кулазин | |
| Ст.инж. | Солодарь | |

1.463.1-3/87.1-2-ТСМ

Входные документы

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | 5 |

ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ №1

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

# Характеристика нагрузок

5 2 ф ф

Таблица 5

| Признак снеговой нагрузки: Ф-типовая 1-нетиповая | Номер схемы (для типовой) или количество загружений (для нетиповой) снеговой нагрузки | Номер схемы типовой крановой нагрузки | Расчётная интенсивность постоянной нагрузки, тс/м² | Расчётная интенсивность снеговой нагрузки, тс/м² | Размер таблицы 9 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Количество строк | Количество столбцов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

1. Под типовыми нагрузками принимаются нагрузки, приведенные в соответствующих классификаторах: типовая снеговая нагрузка приведена в классификаторе 2, типовая крановая нагрузка – в классификаторе 1.

2. При отсутвии какой-либо нагрузки в соответствующую графу записывается Ф.

3. В графы 6 и 7 заносятся нули, если отсутсвуют дополнительные нагрузки.

4. Последним столбцом таблицы 9 считается столбец, содержащий ненулевые числа.

5. При наличии снеговой нагрузки независимо от способа её задания в графе 5 всегда записывается её расчётная интенсивность соответственно снеговому району.

6. При наличии фонаря интенсивность постоянной назгрузки, действующей на фонарь, принимается из графы 4.

7. Собственные веса фермы и фонаря учитываются программно и в расчётную интенсивность постоянной нагрузки не включаются.

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

Б и Г и Ф и Ф

# Технология изготовления

Таблица 6

| Способ натяжения арматуры: 1-механический, ф-электротерм. | Относительная влажность в период эксплуатации, % | Температурный перепад форма-упоры, °С | Вид анкеровки арматуры | Длина стенда или силовой формы при натяжении арматуры, м | | Коэффициент передаточной прочности | Допустимое соотношение $\frac{\sigma_{вр}}{R_{вр}}$ | Коэффициент начального предварительного напряжения арматуры |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Нижнего пояса | Других элементов | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | | |

1. В графу 4 заносится признак вида анкеровки арматуры:
   ф - анкеровка арматуры при помощи инвентарных зажимов;
   1 - анкеры в виде гаек; 2 - анкеровка с помощью опресованных шайб; 3 - анкеровки нет.

2. В графу 7 заносится величина, определяемая отношением $\frac{R_{вр}}{M_б}$, если в графах 1 и 3 таблицы 4 записана марка бетона „Мб", или выражением $0{,}0765\frac{R_{вр}}{B}$, если вместо марки в таблице 4 задан класс бетона „В". здесь $R_{вр}$ - передаточная прочность бетона в кгс/см².

3. Значение соотношения $\frac{\sigma_{вр}}{R_{вр}}$ в графе 8 принимается по таблице 7 СНиП 2.03.01-84.

4. В графу 9 заносится величина, определяемая отношением $\frac{\sigma_{sp}}{R_{s.зеч}}$, где $\sigma_{sp}$ - предварительное напряжение в арматуре нижнего пояса фермы без учета потерь (см. п. 1,23 СНиП 2.03.01-84).

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



23153-09

## Параметры снеговых нагрузок

Ви2ифиф

Таблица 7

| Номер загружения | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Количество участков снеговой нагрузки | | | | | | | |

## Эпюры снеговых нагрузок

Ви2ифиф

Таблица 8

| Номер строки | Номер загружения | Номер участка загружения | Интенсивность нагрузки на участке, тс/м² | | Координата правого края участка, м |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Слева $q_1$ | Справа $q_2$ | |
| | | | 1 | 2 | 3 |
| | | | | | |

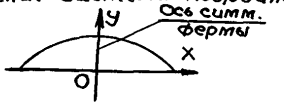
1. В графах таблицы 7 указывается количество участков, входящих в каждое загружение.

2. В каждом загружении должна быть описана нагрузка на всём пролёте.

3. Совокупность участков эпюры, перекрывающих весь пролёт, образуют загружение.

4. Каждая строка таблицы 8 соответствует одному участку эпюры. Участком эпюры называется промежуток на оси OX, в пределах которого интенсивность снеговой нагрузки не меняется скачкообразно и, кроме того, угол наклона прямой, соответствующей интенсивности, остаётся постоянным.

5. Расположение системы координат XOY показано на рисунке:




6. В графу 1 таблицы 8 заносится $q_1$ - интенсивность снеговой нагрузки на левой границе участка.

7. В графу 2 таблицы 8 заносится $q_2$ - интенсивность снеговой нагрузки на правой границе участка.

8. В графу 3 заносится координата правой границы участка.

9. Если интенсивность снеговой нагрузки изменяется в продольном направлении, то в качестве $q_1$ и $q_2$ принимаются средние значения.

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N

## Дополнительные нагрузки

Таблица 9

9и2и9и9

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | |

Таблица 10

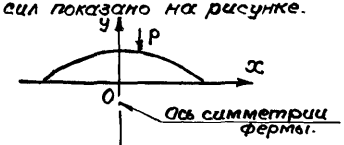
10и2и9и9

| Характеристика дополнительной нагрузки | Номер загружения | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Тип нагрузки | | | | | | | | | | | | |
| Номер группы взаимоисключающих нагрузок | | | | | | | | | | | | |
| Коэффициент перегрузки, увеличенный в 10 раз | | | | | | | | | | | | |

1. При отсутствии дополнительных нагрузок таблицы 9 и 10 не заполняются.

2. Каждый столбец таблиц 9 и 10 соответствует одному загружению. Загружение - совокупность одновременно действующих сосредоточенных сил.

3. В таблице 9 после столбца, соответствующего последнему из рассматриваемых загружений, записывается столбец координат (X) точек приложения сосредоточенных сил. После этого столбца следует столбец, в котором указан тип нагрузки (1-вертикальная сила P). В последний столбец заносится признак расположения точек приложения сосредоточенных сил: 1-для верхнего пояса, 2 - для нижнего. Расположение системы координат XOY и положительное направление сосредоточенных сил показано на рисунке.




4. В неузловое приложение сосредоточенных сил к нижнему поясу фермы не допускается.

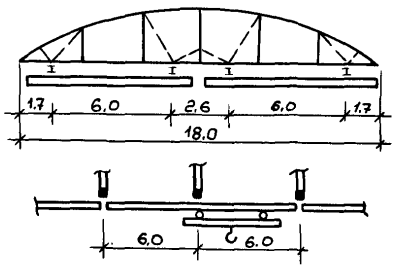
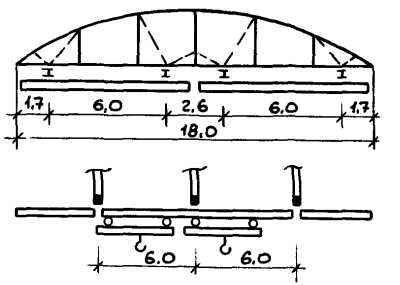
5. В таблице 10 принята следующая нумерация типов нагрузки: 1-постоянная; 2-длительная; 3-снеговая; 4-крановая; 5-кратковременная с малым сроком действия; 6-кратковременная с большим сроком действия.

6. Нагрузки, которые не могут действовать одновременно, относятся к одной группе взаимоисключающих нагрузок. При нумерации групп дополнительных нагрузок следует иметь ввиду, что снеговая нагрузка типовая или заданная в таблице 7и8 всегда относится к 1-ой группе, а типовая крановая - всегда ко 2-ой группе.

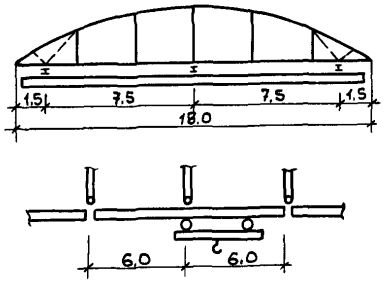
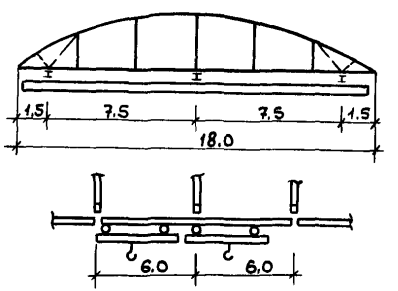
7. Если к конструкции приложены снеговые или крановые нагрузки, описанные в таблице 1-8, то нумерация групп дополнительных нагрузок начинается с 3, при отсутствии этих нагрузок - с 1.

8. При частичном заполнении таблицы 9 и 10 в свободные справа клетки заносятся для первой строки нули, для остальных строк - в первый свободный столбец символ Г.

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

| Пролет | Грузоподъемность | Число кранов в створе | Схема подвески | Номер схемы |
|---|---|---|---|---|
| 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 |

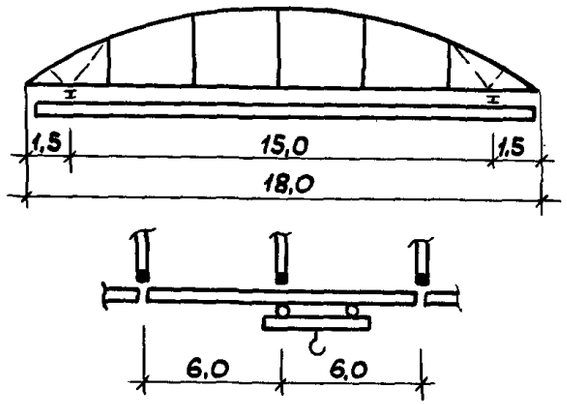
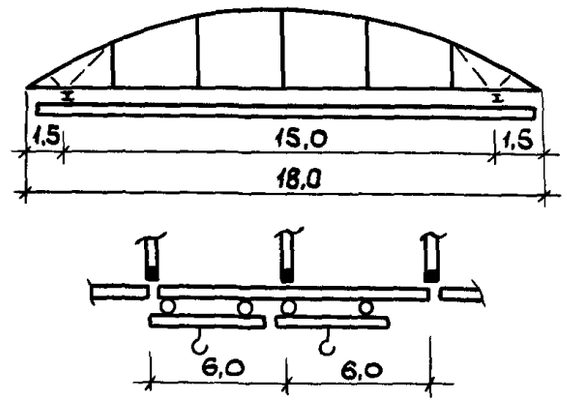
Продолжение

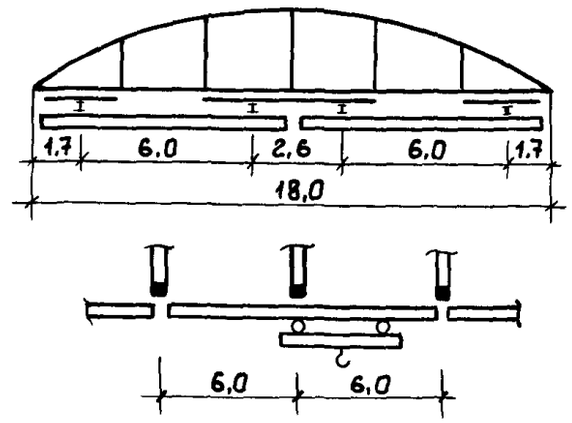
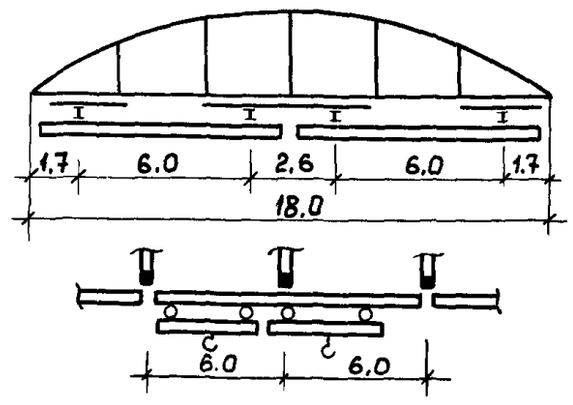
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 18 | 0,5 | 1 |  | 13 |
| | 1,0 | | | 14 |
| | 2,0 | | | 15 |
| | 3,2 | | | 16 |
| | 5,0 | | | 17 |
| | 0,5 | 2 |  | 18 |
| | 1,0 | | | 19 |
| | 2,0 | | | 20 |
| | 3,2 | | | 21 |
| | 5,0 | | | 22 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Королев | | 1.463.1-3/87.1-2-2СМ |
| Н.контр. | Глезеров | | |
| Гл.констр. | Глезеров | | |
| Рук.гр. | Палагина | | Классификатор 1 Крановые нагрузки |
| Рук.гр. | Кулагин | | |
| Ст.инжен. | Соловарь | | |

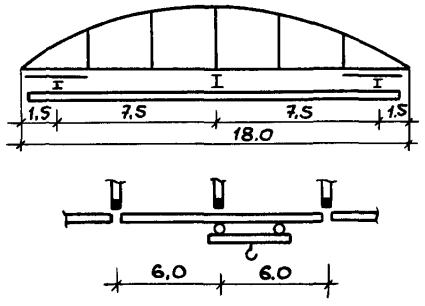
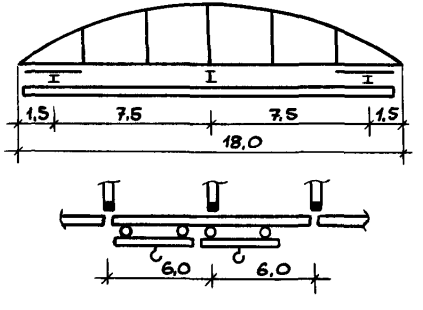
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | 5 |

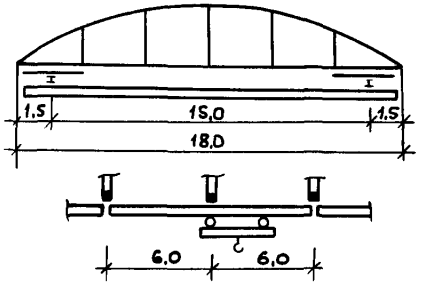
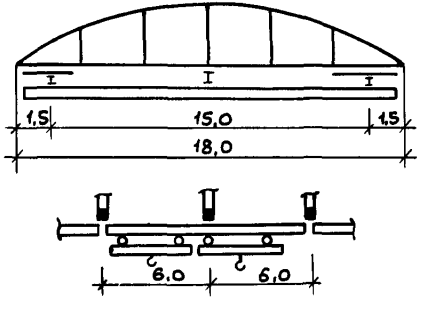
Проектный институт №1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 18 | 2,0 | 1 |  | 23 |
| | 3,2 | | | 24 |
| | 5,0 | | | 25 |
| | 2,0 | 2 |  | 26 |
| | 3,2 | | | 27 |
| | 5,0 | | | 28 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 18 | 0,25 | 1 |  | 29 |
| | 0,5 | | | 30 |
| | 1,0 | | | 31 |
| | 2,0 | | | 32 |
| | 3,2 | | | 33 |
| | 5,0 | | | 34 |
| | 0,25 | 2 |  | 35 |
| | 0,5 | | | 36 |
| | 1,0 | | | 37 |
| | 2,0 | | | 38 |
| | 3,2 | | | 39 |
| | 5,0 | | | 40 |

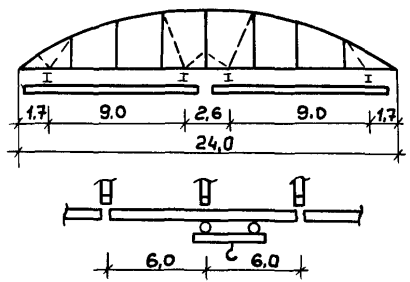
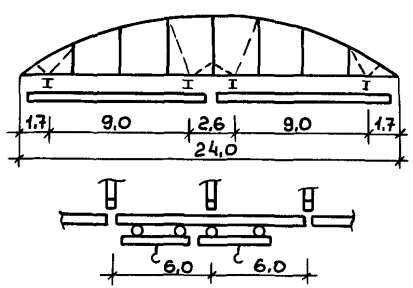
Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 18 | 0,5 | 1 |  | 41 |
| | 1,0 | | | 42 |
| | 2,0 | | | 43 |
| | 3,2 | | | 44 |
| | 5,0 | | | 45 |
| | 0,5 | 2 |  | 46 |
| | 1,0 | | | 47 |
| | 2,0 | | | 48 |
| | 3,2 | | | 49 |
| | 5,0 | | | 50 |

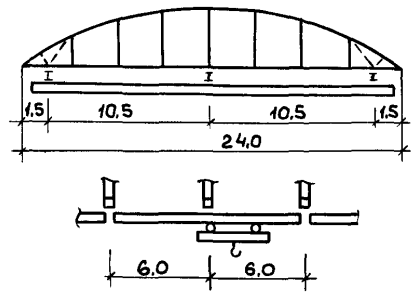
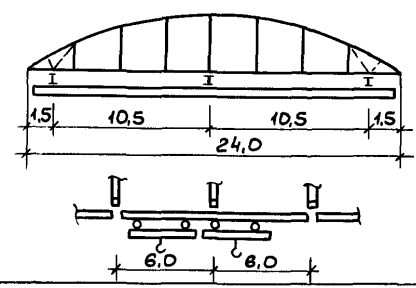
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 18 | 2,0 | 1 |  | 51 |
| | 3,2 | | | 52 |
| | 5,0 | | | 53 |
| | 2,0 | 2 |  | 54 |
| | 3,2 | | | 55 |
| | 5,0 | | | 56 |



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

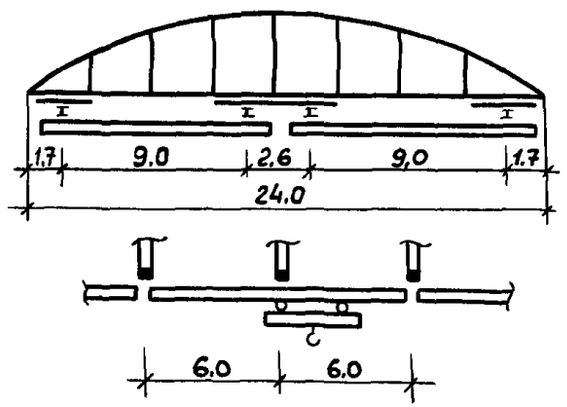
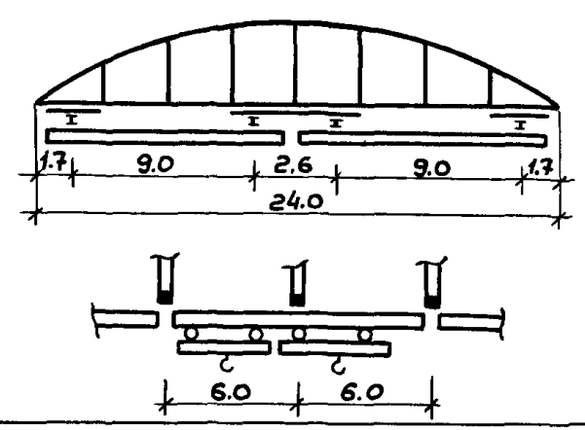
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 24 | 0,25 | 1 |  | 57 |
| | 0,5 | | | 58 |
| | 1,0 | | | 59 |
| | 2,0 | | | 60 |
| | 3,2 | | | 61 |
| | 5,0 | | | 62 |
| | 0,25 | 2 |  | 63 |
| | 0,5 | | | 64 |
| | 1,0 | | | 65 |
| | 2,0 | | | 66 |
| | 3,2 | | | 67 |
| | 5,0 | | | 68 |

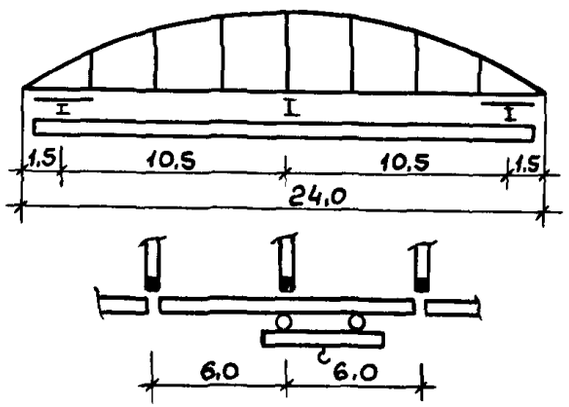
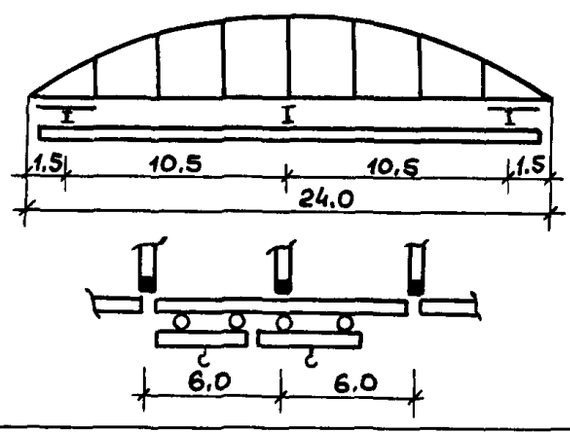


| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 24 | 0,5 | 1 |  | 69 |
| | 1,0 | | | 70 |
| | 2,0 | | | 71 |
| | 3,2 | | | 72 |
| | 5,0 | | | 73 |
| | 0,5 | 2 |  | 74 |
| | 1,0 | | | 75 |
| | 2,0 | | | 76 |
| | 3,2 | | | 77 |
| | 5,0 | | | 78 |

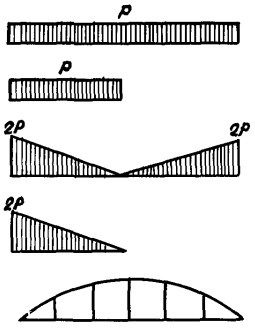
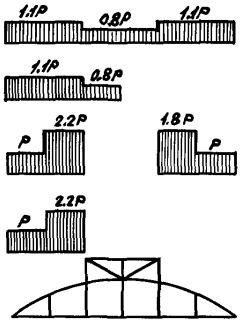
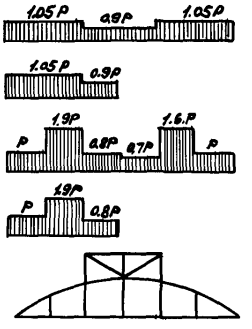


Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 24 | 0,25 | 1 |  | 79 |
| | 0,5 | | | 80 |
| | 1,0 | | | 81 |
| | 2,0 | | | 82 |
| | 3,2 | | | 83 |
| | 5,0 | | | 84 |
| | 0,25 | 2 |  | 85 |
| | 0,5 | | | 86 |
| | 1,0 | | | 87 |
| | 2,0 | | | 88 |
| | 3,2 | | | 89 |
| | 5,0 | | | 90 |

| 1 | 2 | 3 | | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 24 | 0,5 | 1 |  | 91 |
| | 1,0 | | | 92 |
| | 2,0 | | | 93 |
| | 3,2 | | | 94 |
| | 5,0 | | | 95 |
| | 0,5 | 2 |  | 96 |
| | 1,0 | | | 97 |
| | 2,0 | | | 98 |
| | 3,2 | | | 99 |
| | 5,0 | | | 100 |

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

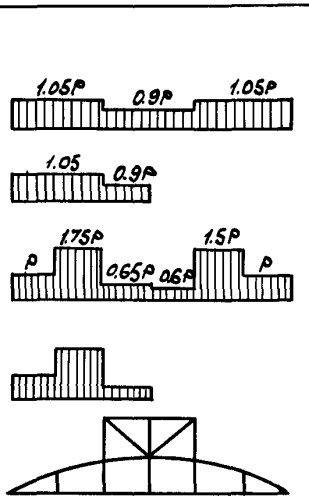
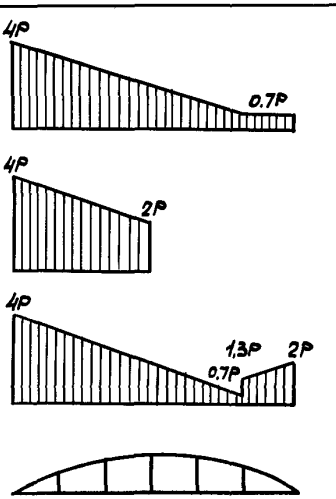
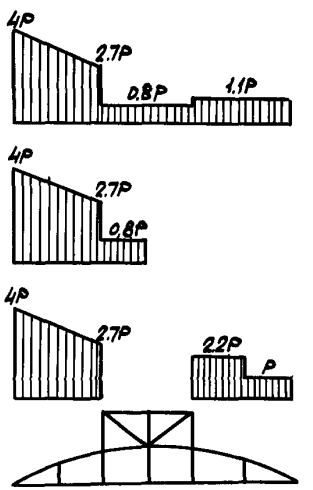
| № схемы | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Схема загружений |  |  |  |
| Пролет фермы | 18м | 18м | 18м |
| Шаг ферм | 6м, 12м | 6м, 12м | 6м |
| Наличие и пролет фонаря | Отсутствует | 6м | 6м |
| Место расположения фермы | Рядовая | Рядовая | У торца фонаря |
| Наличие перепадов профиля покрытия | Отсутствует | Отсутствует | Отсутствует |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отд. | Королев | | 1.463.1-3/87.1-2-3СМ |
| Н.контр. | Глезеров | | |
| Гл.констр. | Глезеров | | Классификатор 2<br>Снеговые нагрузки |
| Рук. гр. | Палагина | | |
| Рук. гр. | Кулагин | | |
| Ст. инж. | Солодарь | | |

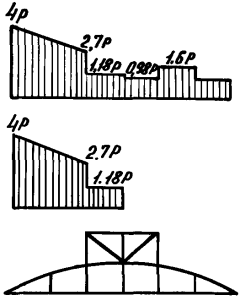
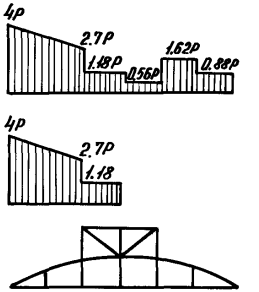
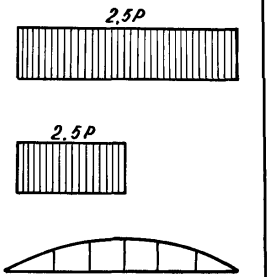
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | 9 |

ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ №1

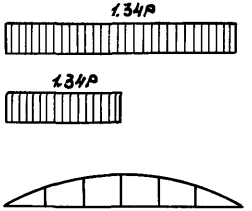
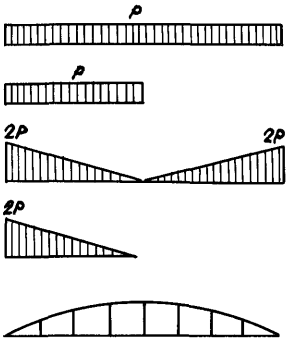
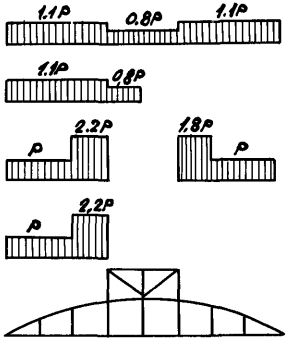
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

| № схемы | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|
| Схема загружений |  |  |  |
| Пролет фермы | 18м | 18м | 18м |
| Шаг ферм | 12м | 6м, 12м | 6м, 12м |
| Наличие и пролет фонаря | 6м | Отсутствует | 6м |
| Место расположения фермы | У торца фонаря | Рядовая | Рядовая |
| Наличие перепадов профиля покрытия | Отсутствует | Поперек пролета ферм | Поперек пролёта ферм |

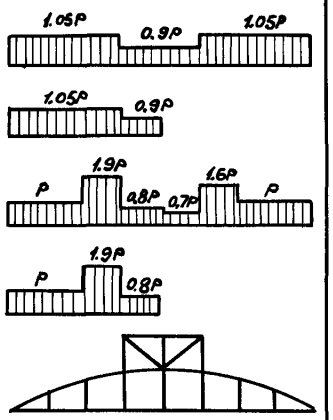
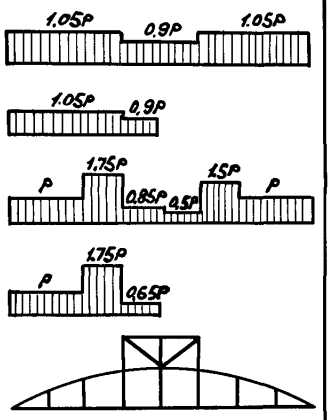
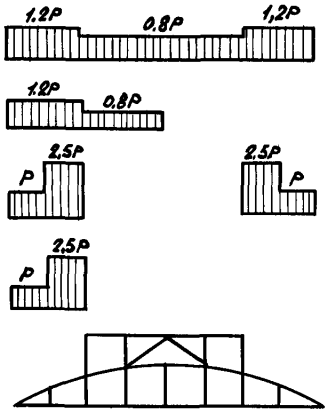
Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

| № схемы | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|
| Схема загружений |  |  |  |
| Пролет фермы | 18 м | 18м | 18 м |
| Шаг ферм | 6 м | 12м | 6 м |
| Наличие и пролет фонаря | 6 м | 6 м | Отсутствует |
| Место расположения фермы | У торца фонаря | У торца фонаря | Рядовая |
| Наличие перепадов прорыля покрытия | Поперек пролета ферм | Поперек пролета ферм | Вдоль пролета ферм |

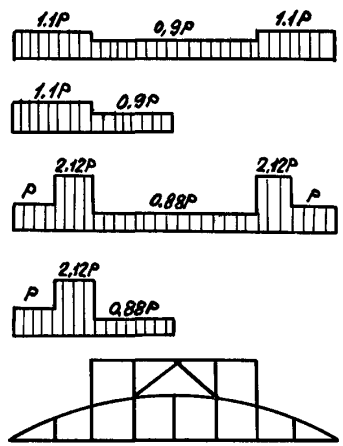
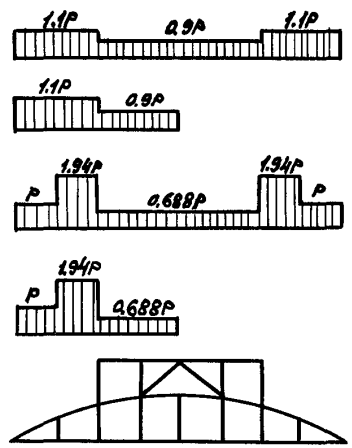
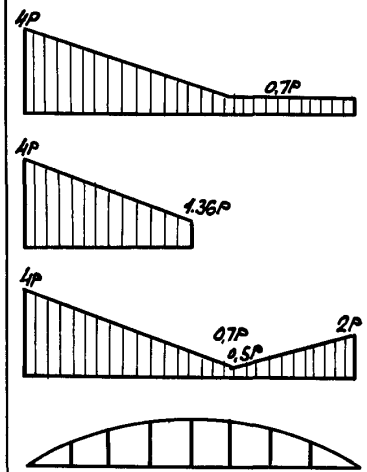
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

| № схемы | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|
| Схемы загружений |   |   |   |
| Пролет фермы | 18м | 24м | 24м |
| Шаг ферм | 12м | 6,12м | 6,12м |
| Наличие и пролет фонаря | Отсутствует | Отсутствует | 6м |
| Место расположения фермы | Рядовая | Рядовая | Рядовая |
| Наличие перепадов профиля покрытия | Вдоль пролета ферм | Отсутствует | Отсутствует |

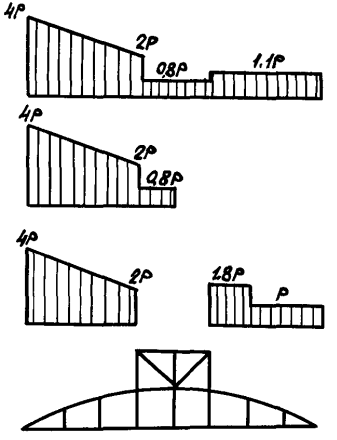
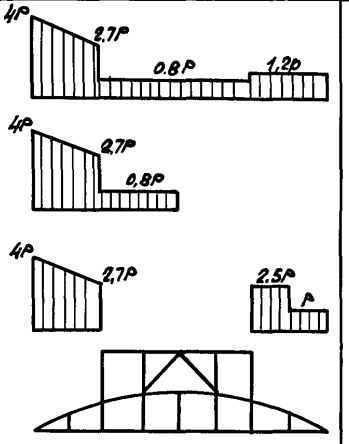
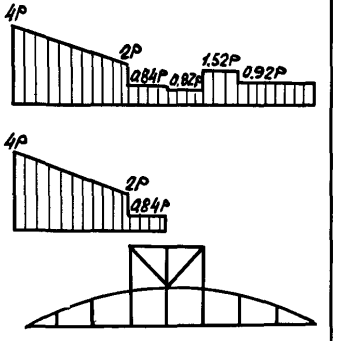
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

| № схемы | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|
| Схемы загружений |  |  |  |
| Пролет фермы | 24м | 24м | 24м |
| Шаг ферм | 6м | 12м | 6,12м |
| Наличие и пролет фонаря | 6м | 6м | 12м |
| Место расположения фермы | у торца фонаря | у торца фонаря | Рядовая |
| Наличие перепадов профиля покрытия | Отсутствует | Отсутствует | Отсутствует |

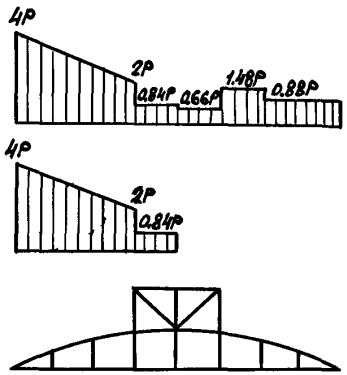
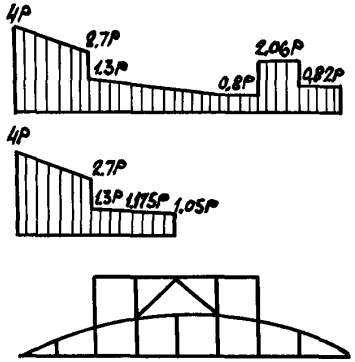
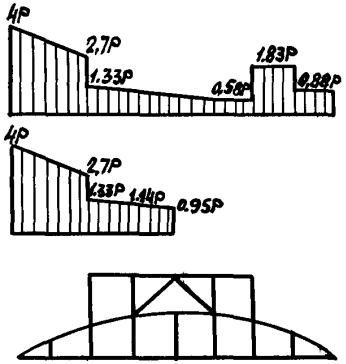
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

| № схемы | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|
| Схемы загружений |  |  |  |
| Пролет фермы | 24м | 24м | 24м |
| Шаг ферм | 6м | 12м | 6м, 12м |
| Наличие и пролет фонаря | 12м | 12м | Отсутствует |
| Место расположения фермы | У торца фонаря | У торца фонаря | Рядовая |
| Наличие переладок профиля покрытия | Отсутствует | Отсутствует | Поперек пролета ферм |

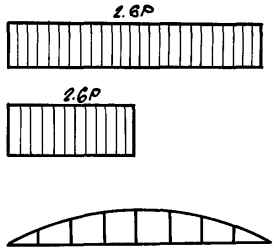
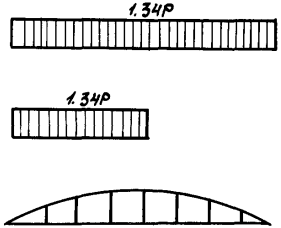
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

| № схемы | 19 | 20 | 21 |
|---|---|---|---|
| Схемы загружений |  |  |  |
| Пролет фермы | 24м | 24м | 24м |
| Шаг ферм | 6м, 12м | 6м, 12м | 6м |
| Наличие и пролет фонаря | 6м | 12м | 6м |
| Место расположения фермы | Рядовая | Рядовая | У торца фонаря |
| Наличие перепадов профиля покрытия | Поперек пролета фермы | Поперек пролета фермы | Поперек пролета фермы |

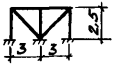
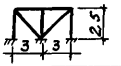
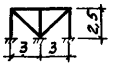
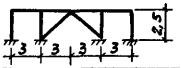
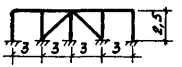
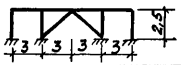
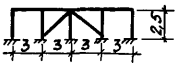
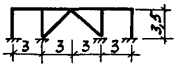
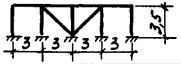
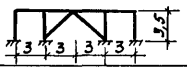
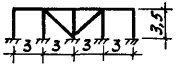
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

| № схемы | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|
| Схемы загружений |  |  |  |
| Пролёт фермы | 24м | 24м | 24м |
| Шаг ферм | 12м | 6м | 12м |
| Наличие и пролет фонаря | 6м | 12м | 12м |
| Место расположения фермы | У торца фонаря | У торца фонаря | У торца фонаря |
| Наличие перепадов профиля покрытия | Поперек пролета фермы | Поперек пролета фермы | Поперек пролета фермы |

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

| № схемы | 25 | 26 | |
|---|---|---|---|
| Схемы загружений |   |   | |
| Пролет фермы | 24м | 24м | |
| Шаг ферм | 6м | 12м | |
| Наличие и пролет фонаря | Отсутствует | Отсутствует | |
| Место расположения фермы | Рядовая | Рядовой | |
| Наличие перепадов профиля покрытия | Отсутствует | Отсутствует | |

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

| № типовой серии | № типа фонаря | Вид рамы фонаря | Шаг ферм, м | Схема и размеры рамы фонаря, м |
|---|---|---|---|---|
| 1.464-11/82 | 1 | рядовая | 6 |  |
| | 2 | торцевая | 6 |  |
| | 3 | рядовая | 12 |  |
| | 4 | торцевая | 12 |  |
| | 5 | рядовая | 6 |  |
| | 6 | торцевая | 6 |  |
| | 7 | рядовая | 12 |  |
| | 8 | торцевая | 12 |  |
| 1.464-13/82 | 9 | рядовая | 6 |  |
| | 10 | торцевая | 6 |  |
| | 11 | рядовая | 12 |  |
| | 12 | торцевая | 12 |  |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач. отд. | Королев | | 1.463.1-3/87.1-2-4СМ |
| Н. контр. | Глезеров | | |
| Гл. конст. | Глезеров | | Классификатор 3. Типы фонарей |
| Рук. гр. | Палагина | | Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 1 |
| Рук. гр. | Кулагин | | |
| Ст. инж. | Солодарь | | Проектный институт №1 |
| Инженер. | Коньшина | | |

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

## Пример 1.

3и2цифф

Таблица 1

| Базовое обозначение объекта | Номер варианта | Тип задачи |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| * Т-1717 * | * 1 * | Ф ; |

3и2цифф

Таблица 3

| Вид задачи | Тип конструкции | Тип кровли | Код серии | Среда | Вид бетона | Технология изготовления | Пролет, м | Шаг конструкций, м | Ширина плит покрытия, м |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ф-малоуклонная 1-скатная | | Ф-неагрессивная 1-слабоагрессивная 2-среднеагрессивная 3-сильноагрессивная | Ф-тяжелый 1-высокопрочный 2-на плотном заполнителе 3-на пористом заполнителе | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | 1 | 8 | Ф | Ф | 1 | 18 | 6 | 3 ; |

4и2цифф

Таблица 4

| Начальная марка или класс бетона | Шаг по маркам бетона | Конечная марка или класс бетона | Перечень типоразмеров, из которых выбирается конструкция | | | | Тип стоек | Наличие и вид фонаря | Класс напрягаемой арматуры | Коэффициент надежности | Количество закладных деталей |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 4Ф | Ф | 45 | 1 | Ф | Ф | Ф | 1 | Ф | 12 | 1 | Ф |

1. Цифры, занесенные в графу 3 таблицы 1, в графы 1,2 и 4 таблицы 3 и в графу 8 таблицы 4, характеризуют параметры, являющиеся неизменными для настоящей работы.

2. В графу 7 таблицы 3 заносятся соответственно:

1 – для технологии, принятой в серии при механическом способе натяжения;

(-1) – для технологии, принятой в серии при электротермическом способе натяжения;

Ф – для технологии изготовления, описываемой в таблице 6.

3. Если количество типоразмеров, из которых выбирается конструкция, меньше 4, то в графы 5,6,7 таблицы 4 заносятся нули.

4. В графу 9 таблицы 4 заносится Ф при отсутствии фонаря, в противном случае – номер типа фонаря из классификатора 3.

5. В графу 10 заносится код класса арматуры нижнего пояса фермы [A$\overline{\text{III}}$в-8, A-$\overline{\text{IV}}$-12, A-$\overline{\text{V}}$-15, К7-41].

6. Для класса бетона В 22,5 в таблицу 4 заносится цифра 22, для остальных классов – число, стоящее после буквы „В". В графу 2 для классов бетона заносится Ф, для марок – 5Ф или 1ОФ.

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| Нач.отд. | Королёв | | |
| Н.контр. | Глезеров | | |
| Гл.конст. | Глезеров | | |
| Рук.гр. | Полагина | | |
| Рук.гр. | Мулагин | | |
| Ст.инж. | Солодарь | | |

1.463.1-3/87.1-2-5СМ

Примеры подбора ферм

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | 17 |

Проектный институт

# Характеристика нагрузок

5 и 2 и Ф и Ф

Таблица 5

| Признок снеговой нагрузки Ф-типовая 1-нетиповая | Номер схемы (для типовой) или количество загружений (для нетиповой) снеговой нагрузки | Номер схемы типовой крановой нагрузки | Расчётная интенсивность постоянной нагрузки, тс/м² | Расчётная интенсивность снеговой нагрузки, тс/м² | Размер таблицы 9 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Количество строк | Количество столбцов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Ø | 1 | 10 | Ø.29 | Ø.21 | Ø | Ø |

1. Под типовыми нагрузками принимаются нагрузки, приведенные в соответствующих классификаторах: типовая снеговая нагрузка приведена в классификаторе 2, типовая крановая нагрузка - в классификаторе 1.

2. При отсутствии какой-либо нагрузки в соответствующую графу записывается Ø.

3. В графы 6 и 7 заносятся нули, если отсутствуют дополнительные нагрузки.

4. Последним столбцом таблицы 9 считается столбец, содержащий ненулевые числа.

5. При наличии снеговой нагрузки независимо от способа её задания в графе 5 всегда записывается её расчётная интенсивность соответственно снеговому району.

6. При наличии фонаря интенсивность постоянной нагрузки, действующей на фонарь, принимается из графы 4.

7. Собственные веса фермы и фонаря учитываются программно и в расчётную интенсивность постоянной нагрузки не включаются.

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

Таблица 1

| Шифр объекта | Номер варианта | Тип задачи |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Т-1717 | 1 | 0 |

## Пример 1
## исходные данные

Таблица 3

| Вид задачи | Тип конструкции | Тип кровли | Код серии | Среда | Вид бетона | Технология изготовления | Пролет номинальное значение | Шаг конструкции | Ширина плит покрытия |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-типовая 1-серийная | 1-безраскосная 3-решетчатая | 0-малоуклонная 1-скатная | | 0-неагрессивная 1-слабо агрессивная 2-средне агрессивная 3-сильно агрессивная | 0-тяжелый 1-высокопрочный 2-на плотном заполнителе 3-на пористом заполнителе | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | 1 | 8 | 0 | 0 | 1 | 18 | 6 | 3.0 |

Таблица 4

| Начальная марка бетона | Шаг по маркам бетона | Конечная марка бетона | Перечень опалубок, из которых выбирается конструкция | | | | Тип стоек | Наличие и вид фонаря | Класс напрягаемой арматуры | Коэффициент надежности | Количество закладных деталей |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 0-напряженные 1-ненапряженные | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 40 | 0 | 45 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 12 | 1.0 | 0 |

Таблица 5

| Признак снеговой нагрузки | Номер схемы (для типовой) / Количество загружений (для нетиповой) | Номер схемы типовой крановой нагрузки | Расчетная интенсивность постоянной нагрузки | Расчетная интенсивность снеговой нагрузки | Размер матрицы дополнительных нагрузок: Количество строк | Количество столбцов |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-типовая 1-нетиповая | | | (т/м²) | (т/м²) | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 10 | 0.29 | 0.21 | 0 | 0 |

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

## Результаты проектирования

| Формат | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Документация | | |
| 12 | | 1.463.1-3/8.1-1-ПЗ | Пояснительная записка | | |
| 12 | | .2-ТТ | Технические требования | | |
| 12 | | .2-ФЧ | Опалубочный чертеж | | |
| 12 | | .2-2 | Сборочный чертеж | | |
| | | | Сборочные единицы | | |
| 11 | 1 | 1.463.1-3/87.3-1 | Каркас пространственный | 2 | КП4 |
| 11 | 2 | -7 | Каркас пространственный | 2 | КП27 |
| 11 | 3 | -7 | Каркас пространственный | 2 | КП32 |
| 11 | 4 | -7 | Каркас пространственный | 1 | КП36 |
| 11 | 12 | -24 | Каркас плоский | 2 | КР31 |
| 11 | 13 | -24 | Каркас плоский | 2 | КР32 |
| 11 | 5 | -27 | Сетка арматурная | 8 | С5 |
| 11 | 6 | -28 | Сетка арматурная | 4 | С9 |
| 11 | 7 | -29 | Сетка арматурная | 12 | С13 |
| 11 | 8 | -32 | Сетка арматурная | 8 | С16 |
| 11 | 17 | -35 | Изделие закладное | 2 | М1 |
| | | | Детали | | |
| 11 | 10 | 1.463.1-3/87.3-19 | Стержень арматурный | 4 | СТ115 |
| 11 | 11 | -19 | Стержень арматурный | 50 | СТ103 |
| 11 | 16 | -51 | Стержень напрягаемый | 4 | рис.1 |
| | | | Материалы | | |
| | | | Бетон класса В40 | 2.6 | м³ |

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

| | |
|---|---|
| Т-1717-КЖИ-НІФБС18-3АIVТ | |
| Безраскосная ферма НІФБС18-3АIVТ | Проектный институт №1 |
| 1.463.1-3/87.1-2-5СМ | Лист 4 |



## Ведомость расхода стали на элемент, кг

| Напрягаемая арматура класса | | | | | Всего | Изделия арматурные | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A-IV | | | | Арматура класса | | | | |
| | | ГОСТ 5781-82* | | | | Вр-I | | | | |
| | | | | | | ГОСТ 6727-80 | | | | |
| ф22 | | | | Итого | | ф5 | | | Итого | |
| 214.4 | | | | 214.4 | 214.4 | 31.4 | | | 31.4 | |

Продолжение Ведомости

| Изделия арматурные | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Арматура класса | | | | | | | | | | Всего |
| A-I | | | | A-III | | | | | | |
| ГОСТ 5781-82* | | | | | | | | | | |
| ф6 | ф8 | ф10 | Итого | ф6 | ф10 | ф14 | ф16 | Итого | | |
| 6.0 | 6.3 | 3.2 | 15.5 | 22.2 | 14.5 | 51.2 | 170.0 | 257.9 | | 304.8 |

Продолжение Ведомости

| Изделия закладные | | | | | | | | Общий расход |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Арматура класса | | | | Прокат марки | | | Всего | |
| A-III | | | | ВСт3кп2 | | | | |
| ГОСТ 5781-82* | | | | ГОСТ 82-70* | | | | |
| ф14 | | Итого | | -12×230 | | Итого | | |
| 8.2 | | 8.2 | | 13.0 | | 13.0 | 21.2 | 540.4 |

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

| | |
|---|---|
| Т-717-КЖИ-НІФБС18-3АIVТ | |
| Безраскосная ферма НІФБС18-3АIVТ | Проектный институт №1 |
| 1.463.1-3/87.1-2-5СМ | Лист 5 |

## Технико-экономические показатели

| Вид конструкции | Типовая | Нетиповая | Экономия |
|---|---|---|---|
| Марка конструкции | 1ФБС18-3А IV | | |
| Марка (класс) бетона | В40 | В40 | |
| Пролет, м | 18 | 18 | |
| Номер опалубки | 1 | 1 | |
| Объем бетона, $м^3$ | 2.6 | 2.6 | 0.0 $м^3$ / 0.0% |
| Вес напрягаемой арматуры, кг | 214.4 | 214.4 | 0.0 кг / 0.0% |
| Вес ненапрягаемой арматуры, кг | 379.7 | 304.8 | +74.9 / +19.7% |
| Вес проката, кг | 21.2 | 21.2 | 0.0 кг / 0.0% |
| Общий расход стали, кг | 615.3 | 540.4 | +74.9 кг / +12.2% |

Т-1717-КЖСИ-Н1ФБС18-3А IV Т

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





## Таблица требуемого армирования

| Номер группы | Основное продольное армирование: номер таблицы | номер строки | диаметр | Номер строки табл.4 | Номер строки табл.3 | Дополнительное продольное армирование: номер таблицы | номер строки 1 | диаметр |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 1 | 16 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 7 | 7 | 22 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 5 | 1 | 10 | 95 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 5 | 2 | 14 | 95 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 5 | 3 | 12 | 95 | 11 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 5 | 4 | 12 | 95 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 5 | 5 | 16 | 95 | 13 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 5 | 6 | 12 | 95 | 14 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 5 | 7 | 14 | 95 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 7 | 12 | 10 | 35 | 37 | 7 | 7 | 22 |

Передаточная прочность бетона составляет 70% от принятого класса бетона.

Предварительное напряжение $\sigma_{sp}$ составляет 95% от расчетного сопротивления арматуры растяжению для предельных состояний 2ой группы $R_{s.ser}$.

Максимальная реакция на опоре R = 29.3 т.

Максимальное усилие в нижнем тяже N = 54.7 т.

Класс бетона - В40.

Номер опалубки - 1.

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

## Пример 2

1и2иФиФ

Таблица 1

| Базовое обозначение объекта | Номер варианта | Тип задачи |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| * Т-1717 * | * 2 * | Ф ; |

3и2иФиФ

Таблица 3

| Вид задачи | Тип конструкции | Тип кровли | Код серии | Среда | Вид бетона | Технология изготовления | Пролёт, м | Шаг конструкции, м | Ширина плит покрытия, м |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ф-малоуклонная 1-скатная | | Ф-неагрессивная 1-слабоагрессивная 2-среднеагрессивная 3-сильноагрессивная | Ф-тяжелый 1-высокопрочный. 2-на плотном заполнителе 3-на пористом заполнителе | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | 1 | 8 | Ф | Ф | 1 | 24 | 6 | 3 ; |

4и2иФиФ

Таблица 4

| Начальная марка или класс бетона | Шаг по маркам бетона | Конечная марка или класс бетона | Перечень типоразмеров, из которых выбирается конструкция | | | | Тип стоек | Наличие и вид фонаря | Класс напрягаемой арматуры | Коэффициент надёжности | Количество закладных деталей |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 3Ф | Ф | 35 | 3 | 4 | Ф | Ф | 1 | 2 | 12 | 1 | Ф ; |

1. Цифры, занесённые в графу 3 таблицы 1, в графы 1,2 и 4 таблицы 3 и в графу 8 таблицы 4, характеризуют параметры, являющиеся неизменными для настоящей работы.

2. В графу 7 таблицы 3 заносятся соответственно:

1- для технологии, принятой в серии при механическом способе натяжения;

(-1)- для технологии, принятой в серии при электротермическом способе натяжения;

Ф- для технологии изготовления, описываемой в таблице 6.

3. Если количество типоразмеров, из которых выбирается конструкция, меньше 4, то в графы 5,6,7 таблицы 4 заносятся нули.

4. В графу 9 таблицы 4 заносится Ф при отсутствии фонаря, в противном случае - номер типа фонаря из классификатора 3.

5. В графу 10 заносится код класса арматуры нижнего пояса фермы [А-III 6-8, А-IV-12, А-V-15, К7-41].

6. Для класса бетона В22,5 в таблицу 4 заносится цифра 22 для остальных классов - число, стоящее после буквы „В". В графу 2 для классов бетона заносится Ф, для марок - 5Ф или 1ФФ.

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

## Характеристика нагрузок

5.2.4.Ф.Ф

Таблица 5

| Признак снеговой нагрузки: ф - типовая 1 - нетиповая | Номер схемы (для типовой) или количество загружений (для нетиповой) снеговой нагрузки | Номер схемы типовой крановой нагрузки | Расчётная интенсивность постоянной нагрузки, тс/м² | Расчётная интенсивность снеговой нагрузки, тс/м² | Размер таблицы 9 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Количество строк | Количество столбцов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 2 | Ø | Ø.35 | Ø.1Ø | 5 | 6 |

1. Под типовыми нагрузками принимаются нагрузки, приведённые в соответствующих классификаторах: типовая снеговая нагрузка приведена в классификаторе 2, типовая крановая нагрузка – в классификаторе 1.

2. При отсутствии какой-либо нагрузки в соответствующую графу записывается ф.

3. В графы 6 и 7 заносятся нули, если отсутствуют дополнительные нагрузки.

4. Последним столбцом таблицы 9 считается столбец, содержащий нулевые числа.

5. При наличии снеговой нагрузки независимо от способа её задания в графе 5 всегда записывается её расчётная интенсивность соответственно снеговому району.

6. При наличии фонаря интенсивность постоянной нагрузки, действующей на фонарь, принимается из графы 4.

7. Собственные веса фермы и фонаря учитываются программно и в расчётную интенсивность постоянной нагрузки не включаются.

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

## Параметры снеговых нагрузок

7и2ифиф

Таблица 7

| Номер загружения | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Количество участков снеговой нагрузки | 3 | 4 | ф | ф | ф | ф | ф; |

## Эпюры снеговых нагрузок.

8и2ифиф

Таблица 8

| Номер строки | Номер загружения | Номер участка данного загружения | Интенсивность нагрузки на участке, тс/м² | | Координата правого края участка, |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Слева | Справа | |
| | | | $q_1$ | $q_2$ | м |
| | | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1 | 1 | ф.4 | ф.2 | -3.ф |
| 2 | 1 | 2 | ф.1 | ф.1 | ф.ф |
| 3 | 1 | 3 | ф | ф | 12.ф |
| 4 | 2 | 1 | ф.4 | ф.2 | -3.ф |
| 5 | 2 | 2 | ф.1 | ф.1 | 3.ф |
| 6 | 2 | 3 | ф.15 | ф.15 | 6.ф |
| 7 | 2 | 4 | ф1 | ф.1 | 12.ф; |

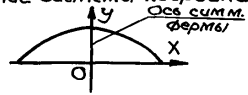
1. В графах таблицы 7 указывается количество участков, входящих в каждое загружение.

2. В каждом загружении должна быть описана нагрузка на всём пролёте.

3. Совокупность участков эпюры, перекрывающих весь пролёт, образует загружение.

4. Каждая строка таблицы 8 соответствует одному участку эпюры. Участком эпюры называется промежуток на оси OX, в пределах которого интенсивность снеговой нагрузки не меняется скачкообразно и, кроме того, угол наклона прямой, соответствующей интенсивности, остаётся постоянным.

5. Расположение системы координат XOY показано на рисунке.




6. В графу 1 таблицы 8 заносится $q_1$ - интенсивность снеговой нагрузки на левой границе участка.

7. В графу 2 таблицы 8 заносится $q_2$ - интенсивность снеговой нагрузки на правой границе участка.

8. В графу 3 заносится координата правой границы участка.

9. Если интенсивность снеговой нагрузки изменяется в продольном направлении, то в качестве $q_1$ и $q_2$ принимаются средние значения.

9и2иФиФ

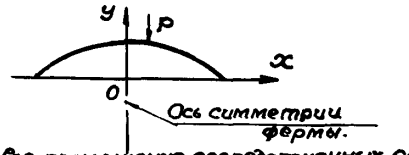
## Дополнительные нагрузки. Таблица 9

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.Ф | Ф | Ф | -6.Ф | 1 | 1 | Ф | Ф | Ф | Ф | Ф | Ф | Ф | Ф | Ф |
| 6.Ф | Ф | Ф | 6.Ф | 1 | 1 | С | | | | | | | | |
| Ф | 6.2 | 2.6 | -9.Ф | 1 | 2 | С | | | | | | | | |
| Ф | 3.3 | 6.Ф | Ф | 1 | 2 | С | | | | | | | | |
| Ф | 2,6 | 2,6 | 9.Ф | 1 | 2 | С; | | | | | | | | |

1. При отсутствии дополнительных нагрузок таблицы 9и10 не заполняются.

2. Каждый столбец таблиц 9и10 соответствует одному загружению. Загружение-совокупность одновременно действующих сосредоточенных сил.

3. В таблице 9 после столбца, соответствующего последнему из рассматриваемых загружений, записывается столбец координат (х) точек приложения сосредоточенных сил. После этого столбца следует столбец, в котором указан тип нагрузки (1-вертикальная сила Р). В последний столбец заносится признак расположения точек приложения сосредоточенных сил: 1-для верхнего пояса, 2-для нижнего. Расположение системы координат ХОУ и положительное направление сосредоточенных сил показано на рисунке.




4. В неузловое приложение сосредоточенных сил к нижнему поясу фермы не допускается.

5. В таблице 10 принята следующая нумерация типов нагрузки: 1-постоянная; 2-длительная; 3-снеговая; 4-крановая; 5-кратковременная с малым сроком действия; 6-кратковременная с большим сроком действия.

6. Нагрузки, которые не могут действовать одновременно, относятся к одной группе взаимоисключающих нагрузок. При нумерации групп дополнительных нагрузок следует иметь ввиду, что снеговая нагрузка типовая или заданная в таблице 7и8 всегда относится к 1ой группе, а типовая крановая-всегда ко 2ой группе.

7. Если к конструкции приложены снеговые или крановые нагрузки, описанные в таблице 1-8, то нумерация групп дополнительных нагрузок начинается с 3, при отсутствии этих нагрузок- с 1.

8. При частичном заполнении таблицы 9 и 10 в свободные справа клетки заносятся для первой строки нули, для остальных строк-в первый свободный столбец символ С.

10и2иФиФ

## Таблица 10

| Характеристика дополнительной нагрузки | Номер загружения. | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Тип нагрузки | 2 | 4 | 4 | Ф | Ф | Ф | Ф | Ф | Ф | Ф | Ф | Ф |
| Номер группы взаимоисключающих нагрузок | Ф | 3 | 3 | С | | | | | | | | |
| Коэффициент перегрузки, увеличенный в 10 раз. | 11 | 12 | 12 | С | | | | | | | | |

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

# Пример 2

## Исходные данные

Таблица 1

| Шифр объекта | Номер варианта | Тип задачи |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Т-1717 | 2 | 0 |

Таблица 3

| Вид задачи | Тип конструкции | Тип кровли | Код серии | Среда | Вид бетона | Технология изготовления | Пролёт номинальное значение | Шаг конструкции | Ширина плит покрытия |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-типовая 1-серийная | 1-безраскосная 3-решетчатая | 0-малоуклонная 1-скатная | | 0-неагрессивная 1-слабоагрессивная 2-среднеагрессивная 3-сильноагрессивная | 0-тяжелый 1-высокопрочный 2-на плотном заполнителе 3-на пористом заполнителе | | (м) | (м) | (м) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 1 | 24 | 6 | 3,0 |

Таблица 4

| Начальная марка бетона | Шаг по маркам бетона | Конечная марка бетона | Перечень опалубок, из которых выбирается конструкция | | | | Тип стоек | Наличие и вид фонаря | Класс напрягаемой арматуры | Коэффициент надежности | Количество закладных деталей |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 0-напряженные 1-ненапряженные | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 30 | 0 | 35 | 3 | 4 | 0 | 0 | 1 | 2 | 12 | 1,0 | 0 |

Таблица 5

| Признак снеговой нагрузки | Номер схемы (для типовой) / Количество загружений (для нетиповой) | Номер схемы типовой крановой нагрузки | Расчётная интенсивность постоянной нагрузки | Расчётная интенсивность снеговой нагрузки | Размер матрицы дополнительных нагрузок | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Количество строк | Количество столбцов |
| 0-типовая 1-нетиповая | | | (т/м²) | (т/м²) | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 2 | 0 | 0,35 | 0,1 | 5 | 6 |

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

Параметры снеговых нагрузок

Таблица 7

| Номера загружения | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Эпюры снеговых нагрузок

Таблица 8

| Интенсивность нагрузки на участке | | Координата правого края участка |
|---|---|---|
| Слева q1 | Справа q2 | |
| (т/м²) | (т/м²) | |
| 1 | 2 | 3 |
| 0,40 | 0,20 | -3,0 |
| 0,10 | 0,10 | 0,0 |
| 0,00 | 0,00 | 12,0 |
| 0,40 | 0,20 | -3,0 |
| 0,10 | 0,10 | 3,0 |
| 0,15 | 0,15 | 6,0 |
| 0,10 | 0,10 | 12,0 |

Дополнительные нагрузки

Таблица 9

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6,0 | 0,0 | 0,0 | -6,0 | 1,0 | 1,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6,0 | 0,0 | 0,0 | 6,0 | 1,0 | 1,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0,0 | 6,2 | 2,6 | -9,0 | 1,0 | 2,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0,0 | 3,3 | 6,0 | 0,0 | 1,0 | 2,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0,0 | 2,6 | 2,6 | 9,0 | 1,0 | 2,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Параметры дополнительных нагрузок

Таблица 10

| Номера загружений | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 2 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 12 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

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

## Результаты проектирования

| Формат | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Документация | | |
| 12 | | 1.463.1-3/87.1-1-ПЗ | Пояснительная записка | | |
| 12 | | .4-ТТ | Технические требования | | |
| 12 | | .4-ФЧ | Опалубочный чертеж | | |
| 12 | | .4-2 | Сборочный чертеж | | |
| | | | Сборочные единицы | | |
| 11 | 1 | 1.463.1-3/87.5-3 | Каркас пространственный | 2 | КП 17 |
| 11 | 2 | -13 | Каркас пространственный | 2 | КП 79 |
| 11 | 3 | -13 | Каркас пространственный | 2 | КП 84 |
| 11 | 4 | -13 | Каркас пространственный | 2 | КП 92 |
| 11 | 5 | -13 | Каркас пространственный | 1 | КП99 |
| 11 | 15 | -28 | Каркас плоский | 2 | КР51 |
| 11 | 16 | -28 | Каркас плоский | 2 | КР52 |
| 11 | 6 | -38 | Сетка арматурная | 12 | С8 |
| 11 | 7 | -39 | Сетка арматурная | 4 | С13 |
| 11 | 8 | -44 | Сетка арматурная | 16 | С19 |
| 11 | 9 | -45 | Сетка арматурная | 12 | С20 |
| 11 | 10 | -37 | Сетка арматурная | 8 | С3 |
| 11 | 11 | -48 | Изделие закладное | 2 | М1 |
| | | | Детали | | |
| 11 | 12 | 1.463.1-3/87.5 -26 | Стержень арматурный | 4 | СТ 204 |
| 11 | 13 | -26 | Стержень арматурный | 64 | СТ 187 |
| 11 | 17 | -64 | Стержень напрягаемый СПК9 | 6 | рис.13 |
| | | | Материалы | | |
| | | | Бетон класса В30 | 4.7 | м³ |

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

Т-1717-КЖИ-НЗФБС24-8АIVТ

Безраскосная ферма НЗФБС24-8АIVТ

Проектный институт №1

1.463.1-3/87.1-2-5СМ

Лист 14

## Ведомость расхода стали на элемент, кг

| Напрягаемая арматура класса | | | | | | Изделия арматурные | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | А-IV | | | | Всего | Арматура класса | | | |
| | | ГОСТ 5781-82* | | | | | Вр-I | | | |
| | | | | | | | ГОСТ 6727-80 | | | |
| ф25 | | | | Итого | | | ф5 | | | Итого |
| 553.2 | | | | 553.2 | 553.2 | | 43.2 | | | 43.2 |

## Продолжение ведомости

| Изделия арматурные | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Арматура класса | | | | | | | | | Всего |
| А-I | | | А-III | | | | | | |
| ГОСТ 5781-82* | | | | | | | | | |
| ф6 | ф8 | Итого | ф6 | ф8 | ф12 | ф14 | ф18 | Итого | |
| 28.8 | 13.6 | 42.4 | 12.0 | 26.0 | 48.5 | 93.4 | 196.6 | 376.5 | 452.1 |

## Продолжение ведомости

| Изделия закладные | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Арматура класса | | | Прокат марки | | | Всего | Общий расход |
| А-III | | | ВСт3кп2 | | | | |
| ГОСТ 5781-82* | | | ГОСТ 8270* | | | | |
| ф14 | | Итого | -12х230 | | Итого | | |
| 8.2 | | 8.2 | 13.0 | | 13.0 | 21.2 | 1036.5 |

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

Т-1717-КЖИ-НЗФБС24-8АIVТ

Безраскосная ферма НЗФБС24-8АIVТ

Проектный институт №1

1.463.1-3/87.1-2-5СМ

Лист 15

## Технико-экономические показатели

| Вид конструкции | Типовая | Нетиповая | Экономия |
|---|---|---|---|
| Марка конструкции | 3ФБС 24-9А IV | | |
| Марка (класс) бетона | В40 | В30 | |
| Пролет, м | 24 | 24 | |
| Номер опалубки | 3 | 3 | |
| Объем бетона, $м^3$ | 4.7 | 4.7 | 0.0 $м^3$ / 0.0 % |
| Вес напряг. арматуры, кг | 553.2 | 553.2 | 0.0 кг / 0.0 % |
| Вес ненапряг. арматуры, кг | 663.8 | 462.1 | +201.7 кг / +30.0 % |
| Вес проката, кг | 21.2 | 21.2 | 0.0 кг / 0.0 % |
| Общий расход стали, | 1238.2 | 1038.5 | 201.7 кг / 16.3 % |

Т1717-КЖИ-НЗФБС24-8А IV Т

1.463.1-3/87.1-2-5СМ

Лист 16

## Таблица требуемого армирования

| Номер группы | Основное продольное армирование: номер таблицы | номер строки | диаметр | Номер строки табл.4 | Номер строки табл.3 | Дополнительное продольное армирование: Номер таблицы | Номер строки | диаметр |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | 13 | 18 | 42 | 41 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 7 | 182 | 25 | 0 | 46 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 5 | 47 | 12 | 95 | 67 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 5 | 48 | 14 | 97 | 68 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 5 | 49 | 14 | 95 | 69 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 5 | 50 | 12 | 95 | 70 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 5 | 51 | 12 | 95 | 71 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 5 | 52 | 12 | 95 | 72 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 5 | 53 | 14 | 95 | 73 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 5 | 54 | 12 | 95 | 74 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 5 | 55 | 14 | 95 | 75 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 7 | 280 | 12 | 92 | 37 | 7 | 182 | 25 |
| | | | | | | | | |

Передаточная прочность бетона составляет 70% от принятого класса бетона.

Предварительное напряжение $\sigma_{sp}$ составляет 95% от расчетного сопротивления арматуры растяжению для предельных состояний 2ой группы $R_{s.ser}$.

Максимальная реакция на опоре R = 53.2 т.

Максимальное усилие в нижнем поясе N = 108.8 т.

Класс бетона - В30.

Номер опалубки -3.

1.463.1-3/87.1-2-5СМ

Лист 17



gost.e-ecolog.ru