ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.469.1-11

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ С КРЫШНЫМИ ВЕНТИЛЯТОРАМИ, УСТАНАВЛИВАЕМЫМИ НА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СТАКАНЫ

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

25064-01

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва. А-445. Смольная ул.. 22

Сдано в печать X 1991 года

Заказ № 8072 Тираж 4610 экз.

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.469.1-11

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ С КРЫШНЫМИ ВЕНТИЛЯТОРАМИ, УСТАНАВЛИВАЕМЫМИ НА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СТАКАНЫ

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

ЗАМ. ДИРЕКТОРА В.В. ГРАНЕВ
НАЧ. ОТД. СНКОЗ Д.Я. РОЗЕНБЛЮМ
ГЛ. ИНЖ. ПРОЕКТА В.А. БАЖАНОВА
ЗАВ. ОТД. ИС В.Т. ИЛЬИН
ЗАВ. СЕКТОРОМ А.А. БОЛТУХОВ
ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ Б.М. МИХАЛЕВ

УТВЕРЖДЕНЫ

ГЛАВПРОЕКТОМ ГОССТРОЯ СССР

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ОТ 08.10.90г.

ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ 01.01.92 г.

ПРИКАЗОМ ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
ОТ 14 ИЮНЯ 1991г. № 60

© АППЦИТП, 1991 г.

Обозначение	Наименование	Стр.
1.469.1-11.0-ПЗ	Пояснительная записка	3
1.469.1-11.0-СМ1	Статические и динамические нагрузки от крышных вентиляторов	6
1.469.1-11.0-СМ2	Схемы расположения вентиляторов в покрытиях зданий	7
1.469.1-11.0-СМ3	Схемы загружения стропильных конструкций нагрузками от вентиляторов	10
1.469.1-11.0-СМ4	Эквивалентные равномерно-распределенные расчетные нагрузки.	19
1.469.1-11.0-СМ5	Динамические параметры стропильных конструкций.	30

1.469.1-11.0

				Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Чикалев		Содержание	Р		1
Разр.	Чикалев			ЦНИИПромзданий		
Исполн.						
Н.контр.	Чикалев					

1. Общие сведения

1.1. Серия 1.469.1-11 содержит проектную документацию на материалы, дополняющие действующие серии типовых железобетонных конструкций покрытий одноэтажных производственных зданий в части установки на эти конструкции крышных вентиляторов.

1.2. Серия состоит из 2-х выпусков:

Выпуск 0. Материалы для проектирования

Выпуск 1. Узлы установки вентиляторов. Комплектующие изделия. Рабочие чертежи.

1.3. В докум. см 4 выпуска 0 приведены эквивалентные равномерно-распределенные расчетные нагрузки от динамического воздействия заданного ряда крышных вентиляторов с учетом собственного веса вентилятора и железобетонного стакана. Кроме того, приведены вспомогательные материалы для динамического расчета рассмотренных конструкций покрытий одноэтажных производственных зданий - единичные перемещения, нормированные формы собственных колебаний и коэффициенты частот собственных колебаний.

1.4. Определение динамических нагрузок от воздействия вентиляторов выполнено в соответствии с требованиями „Инструкции по расчету несущих конструкций промышленных

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

			1.469.1-11.0-ПЗ
Гл. спец.	Михалев		Пояснительная записка
Разраб.	Михалев		Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Исполн.	Ус		ЦНИИПРОМЗД.
Н. контр.	Михалев		

25064-01

зданий и сооружений, подвергающихся действию динамических нагрузок" (ЦНИИСК им. Кучеренко, Стройиздат, 1970).

2. Область применения документации

2.1. Проектная документация разработана для установки на конструкции покрытия следующего ряда крышных вентиляторов: крышных радиальных ВКРN№ 4; 5; 6,3; 8 и 12,5 и крышных осевых ВКО №№ 4; 5 и 6,3. При применении вентиляторов, отличающихся от перечисленных, эти конструкции должны быть проверены расчетом на конкретные нагрузки и воздействия.

2.2 Крышные вентиляторы устанавливаются на железобетонные несущие конструкции покрытий одноэтажных производственных зданий бесфонарных, а также оборудованных зенитными фонарями.

2.3. Рассмотренные схемы расположения крышных вентиляторов представлены в документе см2. При установке вентиляторов по другим схемам нагрузки от них должны определяться при конкретном проектировании.

2.4. В работе рассмотрены следующие серии конструкций покрытий одноэтажных зданий:

а) стропильные конструкции

1.463.1-16 – Фермы сегментные пролетом 18 и 24м,
1.463.1-1/87 – Фермы безраскосные пролетом 18м,
1.463.1-3/87 – Фермы безраскосные пролетом 24м,
1.463-9 – Фермы с параллельными поясами пролетом 18м,
1.462.1-10/89 – Балки тавровые и двутавровые пролетом 6 и 9м,
1.462.1-1/88 – Балки двутавровые пролетом 12м,
1.462.1-3/89 – Балки решетчатые пролетом 12 и 18м,
1.462.1-16/88 – Балки двутавровые пролетом 18м.

б/ Плиты покрытий

1.465.1-7/84-	плиты размером	1,5×6м;
1.465.1-17-	плиты размером	3×6 м;
1.465.1-18-	плиты размером	1,5×12м;
1.465.1-15-	плиты размером	3×12м;
1.465.1-13-	плиты размером	3×18м

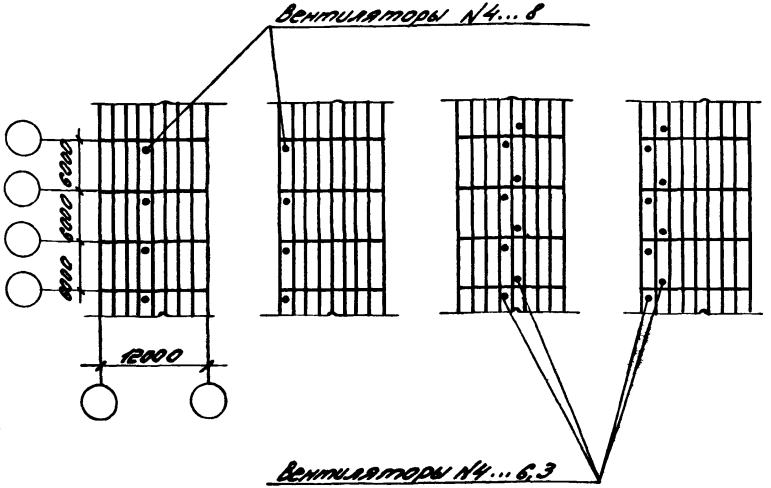
2.5. Величины расчетных эквивалентных нагрузок от динамического воздействия крышных вентиляторов, указанные в таблицах документа СН4, приведены наибольшие из полученных. В реальных проектах, при необходимости, допускается приведенные нагрузки корректировать на основании произведенных расчетов.

Влияние динамических нагрузок от крышных вентиляторов на пластропильные конструкции и колонны здания не учитывается.

Типоразмер вентилятора		Внутренний диаметр стакана мм	Статическая нагрузка (масса вентилятора с клапаном и подбоем с водой) кгс	Скорость вращения вентилятора об./мин.	Частота вынужденных колебаний вентилятора Гц	Нормативный динамический момент кгс. м
Радиальные вентиляторы типа ВРО	№4	700	130	920	15,3	15
	№5	700	155	920	15,3	25
	№6,3	700	200	950	15,8	55
	№8	1000	415	700	11,7	5
	№12,5	1450	800	380	6,3	12,5
Осевые вентиляторы типа ВКО	№4	700	115	1370	22,8	10,4
	№5	700	130	1370	22,8	14,5
	№6,3	700	150	1410	23,5	18,2

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

				1.469.1-11.0-ст1		
Гл. спец.	Михалев		Статические и динамические нагрузки от крышных вентиляторов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Михалев			Р		1
Исполн.	Ус			ЦНИИПРОМЗДАНИЙ		
Н. контр.	Михалев					

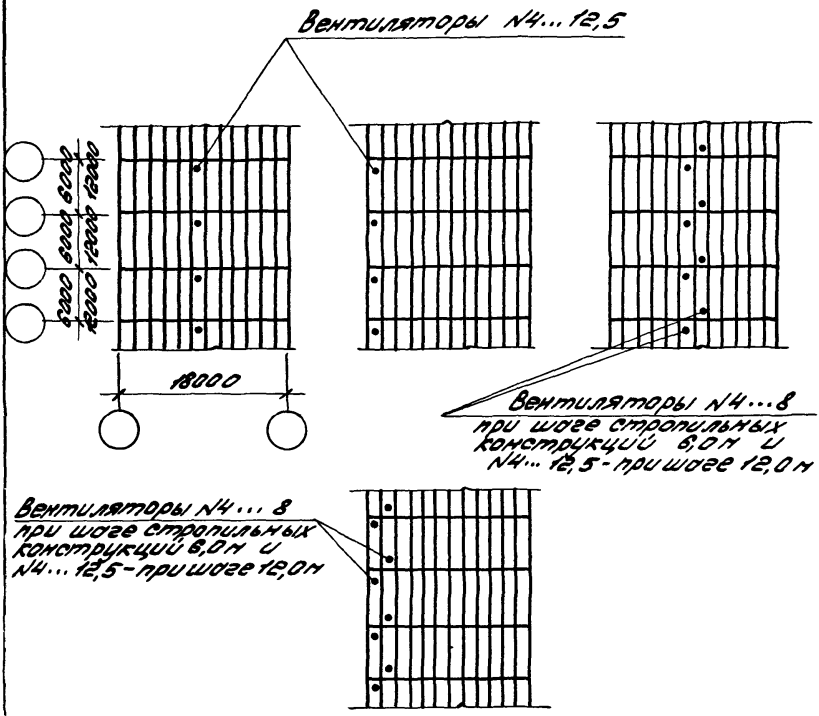


1. Расположение вентиляторов на покрытиях зданий пролетом 6 и 9м принято аналогично зданиям пролетом 12м.

2. На схемах условно указаны плиты шириной 1,5м. Расположение вентиляторов на плитах шириной 3м. принимается аналогичным.

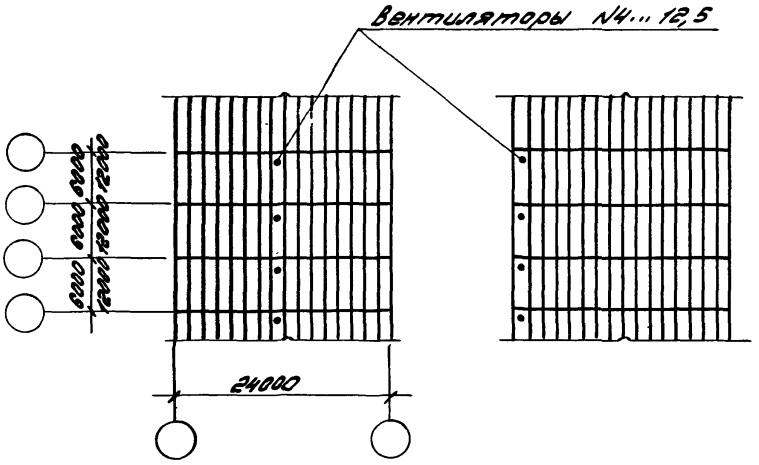
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

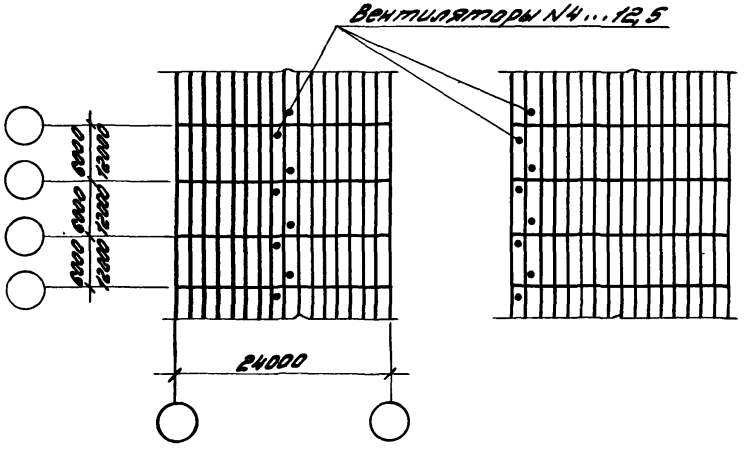
				1.469.1-14.0-СМ2		
Гл.спец.	Михалев			Схемы расположения вентиляторов в покрытиях зданий	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Михалев				Р	1	3
Испол.	Ус				ЦНИИПРОМЗДАНИЙ		
Н.контр.	Михалев						



См. п. 2 примечаний на л. 1

25064-01 0





См. п. 2 примечаний на л. 1.

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

Вентиляторы: Типоразмер	Количество, шт.	Схемы загружения конструкций
ВКР 4; 5	15,3	Балки пролетом 6 м: I, II, III, IV
ВКР 6,3	15,8	
ВКР 8	11,7	
ВКР 4; 5	15,3	Балки пролетом 9 м: I, II, III, IV
ВКР 6,3	15,8	
ВКР 8	11,7	

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

Гл. спец.	Михалев		
Разраб.	Михалев		
Исполн.	Ис		
Н. контр.	Михалев		

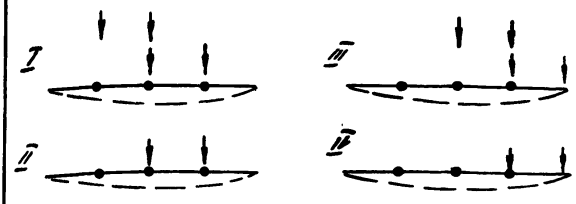
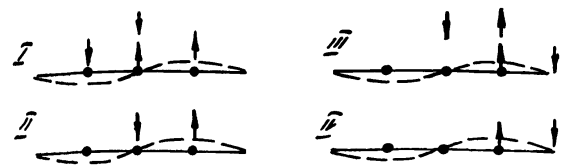
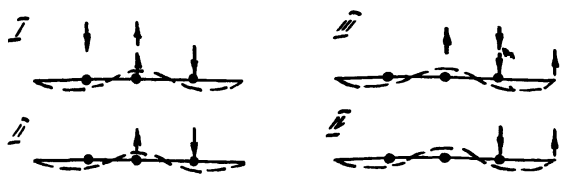
1.469.1-11.0-СМ3

Схемы загружения стропильных конструкций нагрузками от вентиляторов

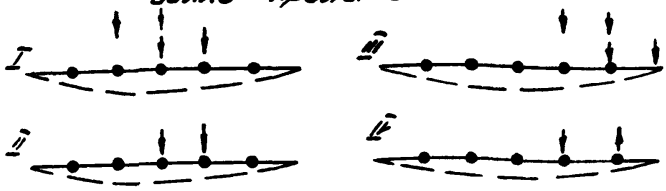
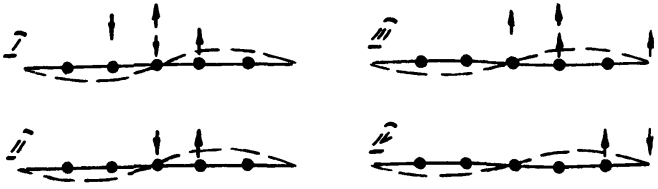
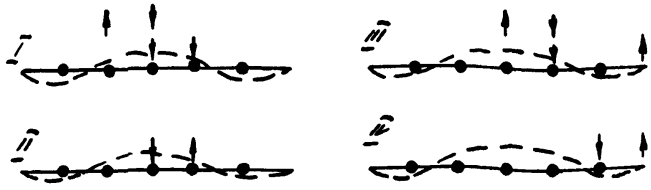
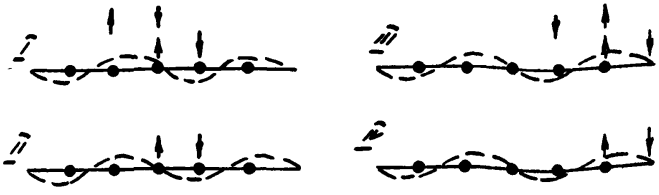
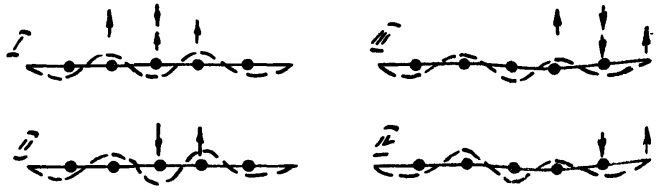
Стадия	Лист	Листов
Р	1	9

ЦНИИПромзданий

Продолжение

Вентиляторы		Схемы загружения конструкций
Типоразмер	Частота, Гц	
ВКр 12,5	6,3	Балки пролетом 12 м 
ВКр 4; 5 ВКр 6,3 ВКр 8	15,3 15,8 14,7	
ВКр 4; 5 ВКр 6,3 ВКО 4; 5 ВКО 6,3	15,3 15,8 22,8 23,5	

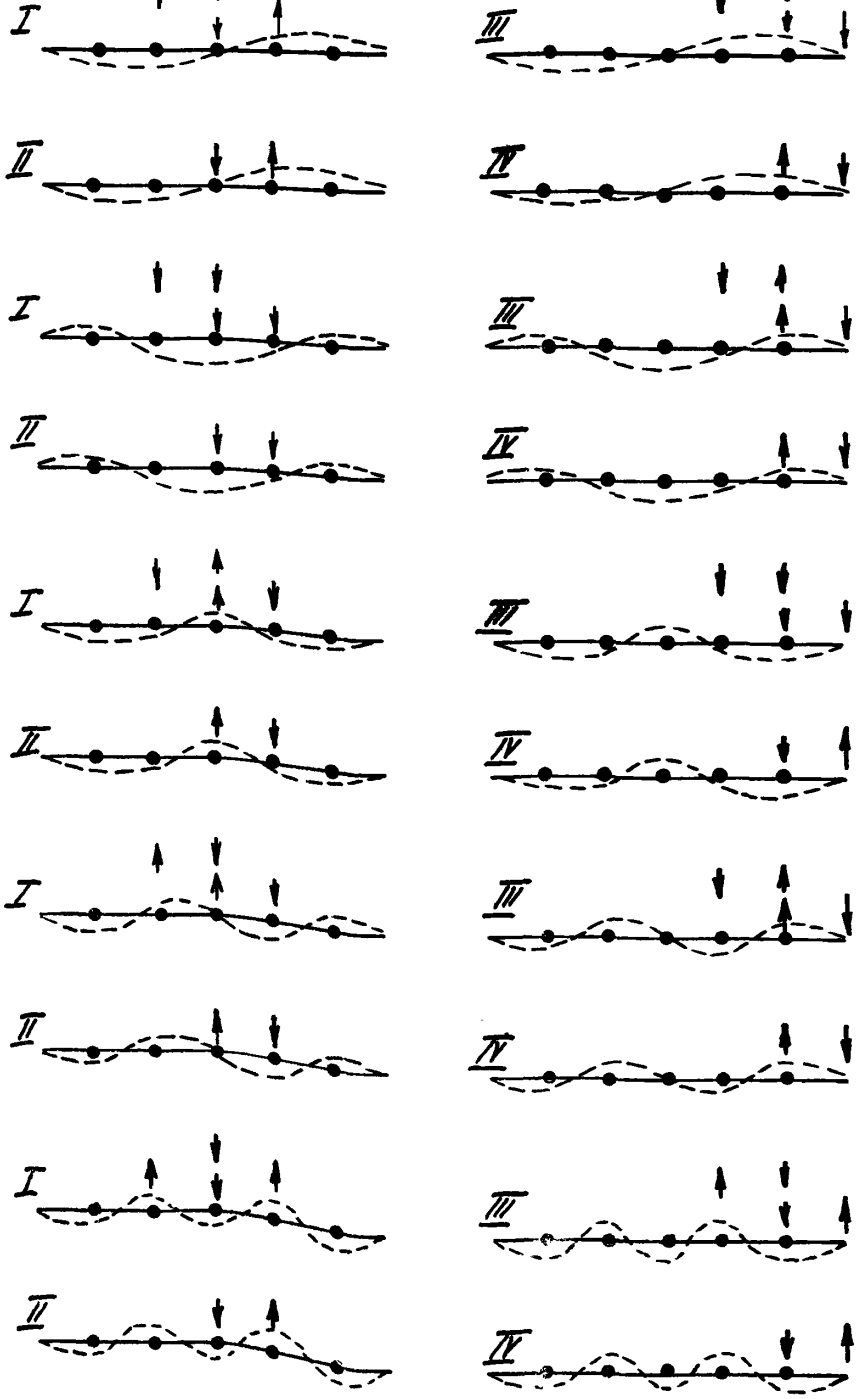
Продолжение

Вентиляторы		Схемы загружения конструкций
Типоразмер	Часто та гц	
		Балки пролетом 18м
Вкр 12,5 Вкр 8	6,3 11,7	
Вкр 8	11,7	
Вкр 4; 5 Вкр 6,3	15,3 15,8	
Вкр 4; 5 Вкр 6,3 ВКО 4; 5 ВКО 6,3	15,3 15,8 22,8 23,5	
Вкр 4; 5 Вкр 6,3 ВКО 4; 5 ВКО 6,3	15,3 15,8 22,8 23,5	

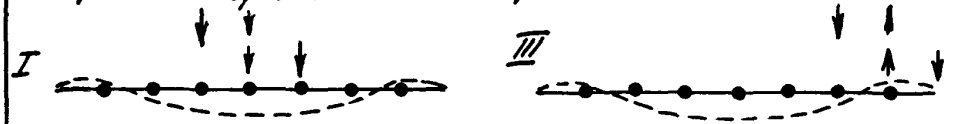
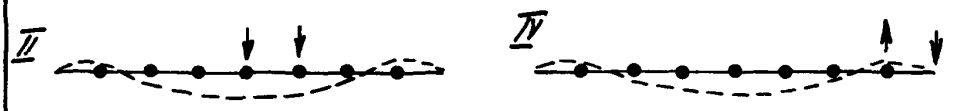
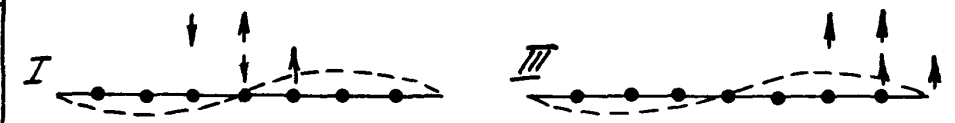
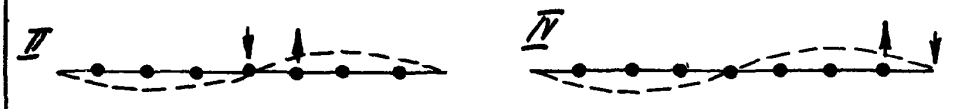
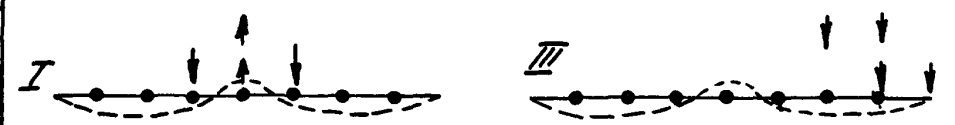
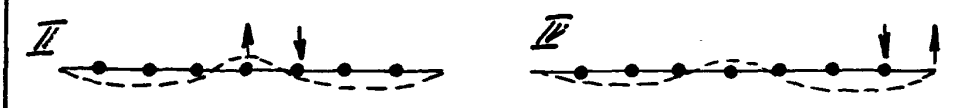
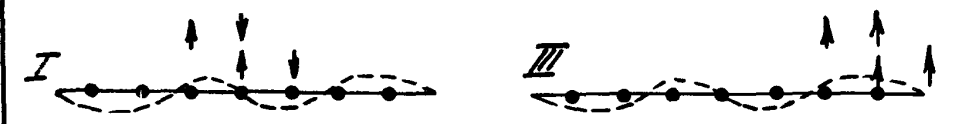
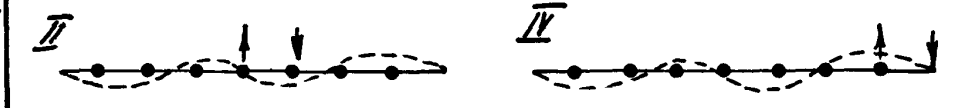
Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Продолжение

Вентиляторы: Типоразмер	Частота, Гц	Схемы загружения конструкций
ВКР 12,5	6,3	Фермы безраскосные пролетом 18 м
ВКР 12,5	6,3	
ВКР 12,5	6,3	
ВКР 12,5 ВКР 8	6,3 11,7	
ВКР 12,5 ВКР 8 ВКР 4; 5 ВКР 6,3 ВКР 4; 5 ВКР 6,3	6,3 11,7 15,3 15,8 22,8 23,8	



Продолжение

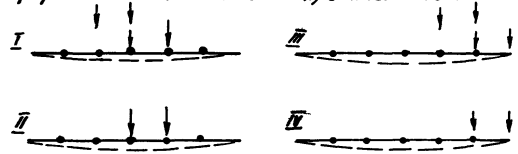
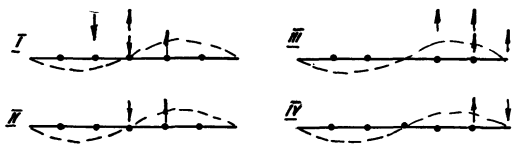
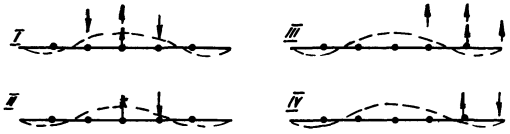
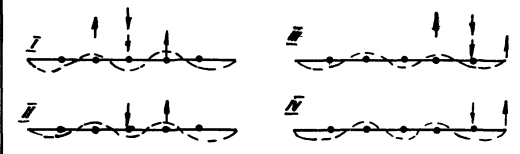
Вентиляторы: Типоразмер	Частота вращения, об/с	Схемы загружения конструкций
ВКР 12,5 ВКР 8	6,3 11,7	Фермы безраскосные пролетом 24м  
ВКР 12,5	6,3	 
ВКР 12,5	6,3	 
ВКР 12,5 ВКР 8	6,3 11,7	 

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

Продолжение

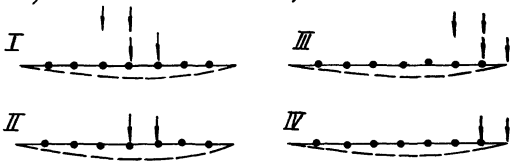
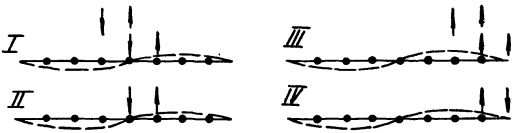
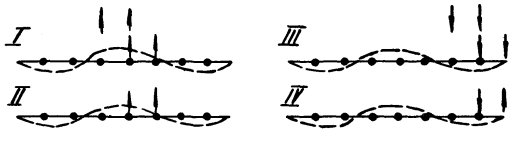
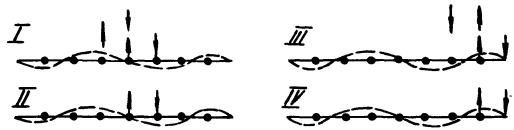
Вентиляторы		Схемы загружения конструкций
Типоразмер	Частота Гц	
ВКР 8	11,7	I II III IV
ВКР 8 ВКР 4;5 ВКР 6,3	11,7 15,3 15,8	I II III IV
ВКР 4;5 ВКР 6,3 ВКО 4;5 ВКО 6,3	15,3 15,8 22,8 23,6	I II III IV

Продолжение

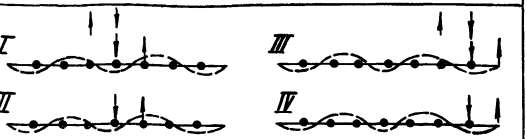
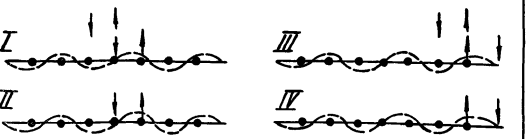
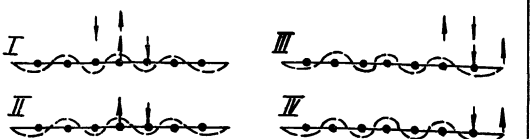
Вентиляторы		Схемы загружения конструкций
Типоразмер	Частота ГЦ	фермы сегментные пролетом 18 м.
ВКР 12,5	6,3	
ВКР 12,5	6,3	
ВКР 8 ВКР 4;5 ВКР 6,3	11,7 15,3 15,8	
ВКР 4;5 ВКР 6,3	15,3 15,8	
ВКР 4;5 ВКР 6,3 ВКО 4;5 ВКО 6,3	15,3 15,8 22,8 23,5	

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

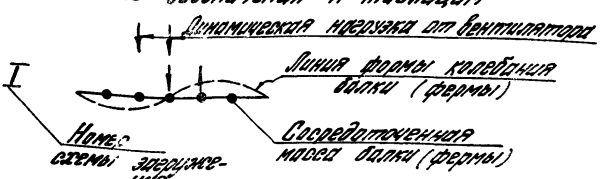
Продолжение

Вентиляторы: Типоразмер	Чертеж №	Схемы загружения конструкций
		Фермы сегментные пролетом 24 м
ВКР 12,5	6.3	
ВКР 12,5	6.3	
ВКР 8 ВКР 4;5 ВКР 6,3	4.7 4.3 4.8	
ВКР 8 ВКР 4;5 ВКР 6,3	4.7 4.3 4.8	

Продолжение

Вентиляторы: Типоразмер	Частота, Гц	Схемы загружения конструкций
ВКР 4;5 ВКР 6;3	14,3 14,8	
ВКР 4;5 ВКР 6,3	14,3 14,8	
ВКР 4;5 ВКР 6,3 ВКР 4;5 ВКР 6,3	14,3 14,8 22,8 23,5	

Условные обозначения к таблицам



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

25064-01 10

Эквивалентные нагрузки от крышных вентиляторов в кгс/м²

Таблица 1

Схемы расположения вентиляторов	Осевые			Радиальные				
	ВКО №4	ВКО №5	ВКО №6,3	ВКР №4	ВКР №5	ВКР №6,3	ВКР №8	ВКР №12,5
Шаг конструкций 6 м								
Балки двутавровые пролетом 12 м по серии 1.462.1-1/88								
I	58,3	58,3	70,8	52,8	48,9	70,8	83,3	140,9
II	29,2	29,2	35,5	34,6	39,5	55,4	41,7	60,2
III	38,9	38,9	47,2	88,8	123,8	227,1	55,6	83,3
IV	14,6	14,6	17,7	22,9	28,7	47,7	20,9	26,6
Балки решетчатые пролетом 12 м по серии 1.462.1-3/89								
I	92,2	105,8	130,0	106,8	140,6	245,3	83,3	140,9
II	37,6	54,2	68,6	54,7	72,6	127,5	43,6	60,2
III	49,6	53,8	65,9	54,1	64,8	102,1	72,6	83,3
IV	17,5	18,7	22,8	18,7	21,7	32,8	23,7	26,6
Балки решетчатые пролетом 18 м по серии 1.462.1-3/89								
I	68,2	65,3	70,7	74,0	82,2	134,7	72,7	97,2
II	30,2	27,1	28,5	28,1	31,2	46,8	33,6	42,8
III	31,6	30,2	32,7	34,0	37,4	61,7	32,2	38,5
IV	10,5	9,7	10,3	10,4	11,5	18,1	10,9	13,0

1.469.1-11.0-СМ4

Гл.спец.	Михалев		
Разраб.	Михалев		
Исполн.	Ус		
Н.контр.	Михалев		

Эквивалентные равномерно-распределенные расчетные нагрузки

Стадия	Лист	Листов
Р	1	11

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

Приложение табл. 1

Схемы расположения вентиляторов	Осевые			Радиальные				
	ВКО №4	ВКО №5	ВКО №6,3	ВКР №4	ВКР №5	ВКР №6,3	ВКР №8	ВКР №12,5
Для конструкций 6м								
Балки двутавровые пролетом 18м по серии 1.462.1-15/88								
I	49,9	47,7	51,1	54,1	60,1	98,5	53,2	71,1
II	22,1	19,8	20,8	22,5	22,8	34,2	24,6	31,3
III	23,1	22,1	23,9	24,9	27,3	45,1	23,5	28,1
IV	7,1	7,1	7,5	7,6	8,4	13,2	8,8	9,5
Балки тавровые и двутавровые пролетом 6м по серии 1.462.1-18/89								
I	35,0	36,2	37,8	52,6	66,8	92,3	55,8	—
II	17,5	18,8	19,9	32,4	33,4	49,4	27,9	—
III	31,3	32,0	33,6	48,4	62,4	93,6	48,5	—
IV	11,6	12,0	12,6	20,2	27,8	52,4	18,6	—
Балки тавровые и двутавровые пролетом 9м по серии 1.462.1-18/89								
I	25,7	26,6	27,8	42,8	50,6	79,5	52,1	—
II	12,8	13,3	13,9	20,4	25,6	39,8	24,1	—
III	21,7	22,4	23,4	29,5	34,9	50,3	38,3	—
IV	7,8	8,1	8,4	11,7	13,7	33,7	16,0	—

1 Схемы расположения вентиляторов см. докум. — см 2.

* Прочерк в таблице означает, что вентилятор данной конструкции не применяется

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

Продолжение табл. 1

Схемы расположения вентиляторов		Осевые			радиальные				
		ВКО №4	ВКО №5	ВКО №6,3	ВКР №4	ВКР №6	ВКР №6,3	ВКР №8	ВКР №12,5
Шаг конструкций 6м	фермы безраскосные пролетом 18 м по серии 1.463.1-1/87								
	I	53,0	56,9	69,5	60,0	66,8	103,7	61,6	106,5
	II	24,0	25,0	30,5	23,4	27,5	39,1	31,6	44,9
	III	22,2	23,1	28,1	29,0	32,0	35,3	31,7	42,1
	IV	7,9	8,2	9,9	7,5	8,8	12,4	11,1	14,2
	фермы безраскосные пролетом 24 м по серии 1.463.1-3/87								
	I	37,5	39,2	47,4	39,0	42,4	52,8	52,4	80,5
	II	17,9	18,9	22,2	18,3	19,1	25,3	25,3	34,7
	III	12,7	12,8	15,6	14,7	16,4	23,6	19,0	34,4
	IV	4,5	4,6	5,5	5,1	5,6	8,2	6,5	8,2

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

25064-01-22

Продолжение табл. 1

Схемы ребристых железобетонных перекрытий	Осевые			Рядовые				
	ВКО N4	ВКО N5	ВКО N6,3	ВКР N4	ВКР N5	ВКР N6,3	ВКР N8	ВКР N12,5
Для конструкций 6 м								
Фермы безраскосные пролетом 18 м по серии 1.463.1-1/87								
I	52,1	55,9	68,3	59,8	65,6	104,9	60,5	104,7
II	23,5	24,6	30,0	23,0	27,0	38,4	31,1	44,1
III	21,8	22,6	27,6	28,5	31,5	34,7	31,2	44,4
IV	7,8	8,0	9,7	7,4	8,6	12,2	10,9	14,0
Фермы безраскосные пролетом 24 м по серии 1.463.1-3/87								
I	41,7	43,5	52,7	43,3	47,1	58,7	58,2	83,4
II	19,9	21,0	24,6	20,4	21,2	28,1	28,1	38,5
III	14,1	14,3	17,3	16,3	18,2	26,2	21,1	38,1
IV	5,8	5,1	6,1	5,6	6,2	9,1	7,2	8,1
Фермы с параллельными поясами пролетом 18 м по серии 1.463-9								
I	56,0	61,7	75,5	62,1	76,3	125,8	65,6	93,4
II	24,4	25,8	31,5	26,0	29,5	44,2	31,3	41,3
III	19,7	19,7	24,0	30,7	38,4	64,8	31,6	40,6
IV	7,3	7,3	8,9	9,7	11,6	18,7	10,8	13,7

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

Продолжение табл. 1

Схемы расположения вентиляторов		Осевые			радиальные				
		ВКО №4	ВКО №5	ВКО №6,3	ВКР №4	ВКР №5	ВКР №6,3	ВКР №8	ВКР №12,5
Шаг конструкций 6м	фермы сегментные пролетом 18м по серии 1.463.1-16								
	I	57,9	63,8	78,1	64,2	78,9	130,1	67,8	96,6
	II	25,3	26,7	32,6	26,9	30,5	45,7	32,4	42,7
	III	20,4	20,4	24,8	31,7	39,7	67,0	32,7	42,0
	IV	7,5	7,6	9,2	10,0	12,0	19,3	11,2	14,2
	фермы сегментные пролетом 24м по серии 1.463.1-16								
	I	42,7	46,1	56,4	43,2	52,3	82,7	52,9	72,9
	II	19,2	20,1	24,5	19,2	21,6	31,0	25,4	32,8
	III	14,9	16,0	19,5	17,1	20,6	33,1	19,1	34,0
	IV	5,0	5,3	6,4	5,5	6,4	9,8	6,5	8,0

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

Продолжение табл. 1

Схемы расположения вентиляторов		Осевые			Радиальные				
		ВКО N4	ВКО N5	ВКО N6,3	ВКР N4	ВКР N5	ВКР N6,3	ВКР N8	ВКР N12,5
Шаг конструкций 12 м	Балки двутавровые пролетом 12 м по серии 1.462.1-1/88								
	I	31,2	31,2	37,9	28,3	26,2	37,9	46,6	75,5
	II	15,6	15,6	19,0	18,5	21,2	29,7	22,3	32,2
	III	20,8	20,8	25,3	47,6	66,3	121,6	29,8	44,6
	IV	7,8	7,8	9,5	12,3	15,0	25,5	11,2	14,2
	Балки решетчатые пролетом 12 м по серии 1.462.1-3/89								
	I	49,4	56,7	69,6	57,2	72,3	131,3	44,6	73,5
	II	20,1	29,0	36,7	29,3	38,9	68,3	23,3	32,2
	III	26,6	28,8	35,3	29,0	34,7	64,7	38,9	44,6
	IV	9,4	10,0	12,2	10,0	11,6	17,6	12,7	14,2
	Балки решетчатые пролетом 18 м по серии 1.462.1-3/89								
	I	36,5	35,0	37,9	39,6	44,0	72,1	38,9	52,0
	II	16,2	14,5	15,3	15,0	16,7	25,1	18,0	22,9
	III	16,9	16,2	17,5	18,2	20,0	33,0	17,2	20,6
	IV	5,6	5,2	5,5	5,6	6,2	9,7	5,8	7,0

25064-01 25

Продолжение табл. 1

Схемы расположения связей	Осевые			Радиальные				
	ВКО №4	ВКО №5	ВКО №6,3	ВКР №4	ВКР №5	ВКР №6,3	ВКР №8	ВКР №12,5
Шаг конструкций 12 м								
Балки двутавровые пролетом 18 м по серии 1.462.1 – 16/88								
I	25,0	23,9	25,9	27,1	30,1	49,3	21,6	35,6
II	11,1	9,9	10,4	10,3	11,4	17,1	12,3	15,7
III	11,6	11,1	12,0	12,5	13,7	23,5	11,4	14,1
IV	3,8	3,6	3,8	3,8	4,2	6,6	4,8	4,8
Балки тавровые и двутавровые пролетом 6 м по серии 1.462.1 – 10/89								
I	17,5	18,1	18,8	35,7	49,6	84,4	27,9	—
II	8,8	9,1	9,5	17,9	24,8	41,8	13,9	—
III	15,2	16,2	16,9	33,6	47,4	79,1	24,8	—
IV	5,8	6,0	6,2	14,8	21,6	37,4	9,3	—
Балки тавровые и двутавровые пролетом 9 м по серии 1.462.1 – 10/89								
I	12,8	13,3	13,9	28,5	38,1	67,7	28,3	—
II	6,4	6,6	6,9	14,2	19,1	33,8	14,2	—
III	10,9	11,3	9,5	18,9	23,8	36,6	21,2	—
IV	3,9	3,9	4,2	11,7	16,3	32,6	10,1	—

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

Продолжение табл. 1

Схемы расположения вентиляторов	Осевые			Радиальные				
	ВКО №4	ВКО №5	ВКО №6,3	ВКР №4	ВКР №5	ВКР №6,3	ВКР №8	ВКР №12,5
Шаг конструкций 12 м								
фермы безраскосные пролетом 18 м по серии 1.463.1-1/87								
I	26,5	28,4	34,7	26,7	33,3	42,8	30,9	45,1
II	12,0	12,5	15,2	12,9	13,7	19,5	15,8	20,4
III	11,1	11,5	14,1	10,9	12,6	17,6	15,8	21,1
IV	3,9	4,1	5,0	3,9	4,4	6,2	5,5	7,1
фермы безраскосные пролетом 24 м по серии 1.463.1-3/87								
I	18,8	19,6	23,9	19,8	21,5	30,3	26,2	33,7
II	9,0	9,2	11,1	9,2	9,6	12,7	12,6	15,7
III	6,3	6,4	7,7	7,2	8,0	11,3	9,5	12,4
IV	2,2	2,3	2,7	2,6	2,8	3,9	3,2	4,1

Продолжение табл. 1

Схемы расположения вентиляторов	Осевые			Радиальные				
	ВКО №4	ВКО №5	ВКО №6,3	ВКР №4	ВКР №5	ВКР №6,3	ВКР №8	ВКР №12,5
Шаг конструкций 12 м								
фермы безраскосные пролетом 18 м по серии 1.463.1-1/87								
I	26,0	27,9	34,1	26,2	32,7	42,1	30,4	44,3
II	11,8	12,3	14,9	12,7	13,5	19,2	15,5	20,0
III	10,9	11,3	13,8	10,7	12,4	17,3	15,5	20,7
IV	3,8	4,0	4,9	3,8	4,3	6,1	5,4	7,0
фермы безраскосные пролетом 24 м по серии 1.463.1-3/87								
I	20,9	21,8	26,6	22,0	23,9	33,7	29,1	37,4
II	10,0	10,2	12,3	10,2	10,6	14,1	14,0	17,4
III	7,0	7,1	8,5	8,0	8,9	12,6	10,6	13,8
IV	2,4	2,6	3,0	2,9	3,1	4,4	3,6	4,4
фермы с параллельными поясами пролетом 18 м по серии 1.463-9								
I	27,7	30,5	37,3	30,6	37,4	61,6	33,2	44,2
II	12,2	12,6	15,7	12,9	14,6	21,7	15,8	19,2
III	9,5	10,1	12,2	10,1	10,4	12,8	14,0	19,8
IV	3,7	3,7	4,4	3,7	3,9	5,0	5,3	6,8

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

Продолжение табл. 1

Схемы расположения связей-распорок	Осевые			Радиальные				
	ВКО N4	ВКО N5	ВКО N6,3	ВКР N4	ВКР N5	ВКР N6,3	ВКР N8	ВКР N12,5
Шаг конструкций 12 м	Фермы сегментные пролетом 18 м по серии 1.463.1-16							
I	28,7	31,5	38,6	31,7	38,7	63,7	34,3	45,7
II	12,6	13,0	16,2	13,3	15,1	22,5	16,3	19,9
III	9,8	10,4	12,6	10,4	12,3	13,2	14,5	28,5
IV	3,8	3,8	4,6	3,8	4,8	5,2	5,5	7,1
	Фермы сегментные пролетом 24 м по серии 1.463.1-16							
I	21,3	23,9	27,4	20,3	24,6	37,4	24,2	31,2
II	9,5	10,2	12,3	9,3	10,4	14,4	12,5	15,9
III	6,9	7,9	9,5	8,2	9,9	15,1	9,5	12,4
IV	2,5	2,6	3,2	2,7	3,1	4,7	3,2	4,1

25064-01 90

Таблица 2

Схема расположения вентиляторов	осевые			радиальные				
	ВКО N4	ВКО N5	ВКО N6,3	ВКР N4	ВКР N5	ВКР N6,3	ВКР N8	ВКР N12,5
М - динамический момент от вентилятора; Пролет плиты; Ось отверстия в плите	Плиты 1,5×6 м по серии 1.465.1-7184							
	30	30	40	140	140	140	—	—
	Плиты 3×6 м по серии 1.465.1-17							
	15	15	20	60	60	60	80	110
	Плиты 1,5×12 м по серии 1.465.1-16							
	15	15	20	60	60	140	—	—
	Плиты 3×12 м по серии 1.465.1-15							
	10	10	10	50	50	70	80	120
	Плиты 3×18 м по серии 1.465.1-13							
	10	10	10	60	60	60	110	130

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

Динамические параметры стропильных конструкций

В документе приведены вспомогательные материалы для динамического расчета стропильных конструкций.

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний конструкций подсчитаны для модулей упругости по СНиП 2.01.03-84* и при сосредоточенных массах, равных единице. Вычисление круговых частот собственных колебаний осуществляется по формуле $\omega_i = \alpha_i / \sqrt{m_j}$, где m_j – фактическая сосредоточенная масса в т сек^2/см;

Нормированные формы $\bar{\varphi}_{ij}$ собственных колебаний конструкций так же определены при массах, равных единице ($\bar{m}_j$ = 1 т сек^2/см). Переход на реальные массы, сосредоточенные на конструкциях с шагом 3м, осуществляется по формуле $\varphi_{ij} = \bar{\varphi}_{ij} / \sqrt{m_j}$;

Единичные перемещения δ_{ik} подсчитаны в работе для условного модуля упругости E_y = 100 000 кг/см^2. Переход на реальный модуль упругости $E_б$ для каждой конструкции осуществляется по формуле $б_{ik} = n \cdot б_{ik}$, где $n = E_y / E_б$.

				1.469.1-11.0-СМ5		
Гл.спец.	Михалев		Динамические параметры стропильных конструкций	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Михалев			Р	1	17
Исполн.	Ус			ЦНИИПРОМ... Ап...		
Н.контр.	Михалев					

Балки двутавровые пролетом 12м

Балки типа 15СО12, 15СП12

Балки типа 25СО12, 25СП12

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3
1	0,1331	0,1653	0,1028
2	0,1653	0,2457	0,1653
3	0,1028	0,1653	0,1334

j \ k	1	2	3
1	0,1218	0,1510	0,0938
2	0,1510	0,2243	0,1510
3	0,0938	0,1510	0,1218

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3
В25	2,340	9,207	19,142
В30	2,514	9,890	20,562
В40	2,616	10,294	21,404
В45	2,676	10,528	21,890

Класс бетона	α_1	α_2	α_3
В30	2,631	10,350	21,519
В40	2,738	10,773	22,399
В45	2,801	11,020	22,912

Балки всех типов
Нормированные формы $\bar{\gamma}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3
1	0,4949	0,7142	0,4949
2	0,7071	0	-0,7071
3	0,5050	-0,6999	0,5050

Балки решетчатые пролетом 12 м

Балки типа 16ДР 12

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3
1	0,1187	0,0961	0,0514
2	0,0961	0,1754	0,0961
3	0,0514	0,0961	0,1187

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3
В30	3,118	6,679	9,028
В40	3,245	6,952	9,397
В45	3,319	7,110	9,611

Балки типа 25ДР 12

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3
1	0,0809	0,0793	0,0471
2	0,0793	0,1249	0,0793
3	0,0471	0,0793	0,0809

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3
В30	3,545	9,417	14,487
В40	3,690	9,802	15,078
В45	3,774	10,025	15,422

Балки всех типов

Нормированные формы $\bar{\gamma}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3
1	0,4957	0,7131	0,4957
2	0,7071	0	-0,7071
3	0,5042	-0,7010	0,5042

Балки двутавровые пролетом 18 м
Тип 2БСД 18

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,1112	0,1382	0,1254	0,0980	0,0576
2	0,1382	0,2178	0,2059	0,1645	0,0980
3	0,1254	0,2059	0,2439	0,2059	0,1254
4	0,0980	0,1645	0,2059	0,2178	0,1382
5	0,0576	0,0980	0,1254	0,1382	0,1112

Чортированные формы $\bar{\gamma}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,3130	0,4972	0,5498	0,4972	0,3130
2	-0,4982	-0,5001	0	0,5001	0,4982
3	0,5367	0,0083	-0,6288	0,0083	0,5367
4	0,4851	-0,4902	0	0,4902	-0,4851
5	0,3171	-0,4896	0,5216	-0,4896	0,3171

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	1,987	5,663	10,949	15,117	17,091
В40	2,059	5,895	11,395	15,734	17,788
В45	2,116	6,029	11,655	16,092	18,194

Балки двутавровые пролетом 18м
Тип 1БД 18

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,1925	0,2392	0,2171	0,1697	0,0998
2	0,2392	0,3769	0,3563	0,2848	0,1697
3	0,2171	0,3563	0,4822	0,3563	0,2171
4	0,1697	0,2848	0,3563	0,3769	0,2392
5	0,0998	0,1697	0,2171	0,2392	0,1925

Нормированные формы $\bar{\varphi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,3130	0,4972	0,5498	0,4922	0,3130
2	-0,4982	-0,5001	0	0,5001	0,4982
3	0,5367	0,0083	-0,6288	0,0083	0,5367
4	0,4851	-0,4902	0	0,4902	-0,4851
5	0,3171	-0,4896	0,5216	-0,4896	0,3171

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	1,509	4,299	8,312	11,476	12,915
В40	1,571	4,475	8,651	11,945	13,505
В45	1,606	4,577	8,849	12,217	13,813

Балки решетчатые пролетом 18м
тип 1БДР 18

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,1369	0,1696	0,1531	0,1194	0,0698
2	0,1696	0,2705	0,2535	0,2019	0,1194
3	0,1531	0,2535	0,3018	0,2535	0,1531
4	0,1194	0,2019	0,2535	0,2705	0,1696
5	0,0698	0,1194	0,1531	0,1696	0,1369

Нормированные формы $\bar{\varphi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,3142	0,4990	0,5518	0,4990	0,3142
2	-0,4991	-0,5009	0	0,5009	0,4991
3	0,5444	0,0099	-0,6379	0,0099	0,5444
4	0,4918	-0,4902	0	0,4902	-0,4918
5	0,3185	-0,4918	0,5239	-0,4918	0,3185

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	1,792	5,039	9,579	13,099	14,1911
В40	1,865	5,245	9,969	13,655	15,318
В45	1,907	5,364	10,191	13,944	15,667

Балки решетчатые пролетом 18 м
Тип 2БДР18

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,1111	0,1381	0,1253	0,0979	0,0576
2	0,1381	0,2176	0,2057	0,1644	0,0979
3	0,1253	0,2057	0,2437	0,2057	0,1253
4	0,0979	0,1644	0,2057	0,2176	0,1381
5	0,0576	0,0979	0,1253	0,1381	0,1111

Нормированные формы $\bar{\varphi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,3160	0,4982	0,5512	0,4982	0,3160
2	-0,5038	-0,4961	0	0,4961	0,5038
3	0,5654	-0,0272	-0,5992	-0,0272	0,5654
4	0,4879	-0,4957	0	0,4957	-0,4879
5	0,2783	-0,4928	0,5718	-0,4928	0,2783

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	1,988	5,665	10,950	15,118	17,090
В40	2,069	5,896	11,397	15,735	17,787
В45	2,116	6,030	11,657	16,094	18,193

Балки решетчатые пролетом 18м
Тип 3БДР 18

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,0953	0,1184	0,1075	0,0840	0,0494
2	0,1184	0,1866	0,1764	0,1410	0,0840
3	0,1075	0,1764	0,2090	0,1764	0,1075
4	0,0840	0,1410	0,1764	0,1866	0,1184
5	0,0494	0,0840	0,1075	0,1184	0,0953

Нормированные формы $\bar{\psi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,3161	0,4982	0,5511	0,4982	0,3161
2	-0,5040	-0,4960	0	0,4960	0,5040
3	0,5655	-0,0275	-0,5990	-0,0275	0,5655
4	0,4879	-0,4959	0	0,4959	-0,4879
5	0,2781	-0,4928	0,5720	-0,4928	0,2781

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	2,146	6,116	11,824	16,325	18,457
В40	2,234	6,366	12,305	16,991	19,210
В45	2,284	6,511	12,587	17,378	19,648

Фермы с параллельными поясами пролетом 18 м. Тип ФПТ12-18

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,0522	0,0422	0,0333	0,0229	0,0130
2	0,0422	0,0819	0,0575	0,0398	0,0229
3	0,0333	0,0575	0,0828	0,0575	0,0333
4	0,0229	0,0398	0,0575	0,0819	0,0422
5	0,0130	0,0229	0,0333	0,0422	0,0522

Нормативные формы $\bar{\varphi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,3285	0,4887	0,5386	0,4887	0,3285
2	0,5291	0,4711	0	-0,4711	-0,5291
3	-0,5891	0,0996	0,5378	0,0996	-0,5891
4	-0,4795	0,5358	0	-0,5358	0,4795
5	-0,2096	0,4953	-0,6431	0,4953	-0,2096

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	3,659	7,061	10,706	11,860	13,095
В40	3,808	7,939	11,143	12,344	13,629

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

Фермы с параллельными поясами пролетом 18м
Тип ФСТ 12-18

Значения единичных перетещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,0479	0,0387	0,0306	0,0210	0,0119
2	0,0387	0,0751	0,0527	0,0365	0,0210
3	0,0306	0,0527	0,0759	0,0527	0,0306
4	0,0210	0,0365	0,0527	0,0751	0,0387
5	0,0119	0,0210	0,0306	0,0387	0,0479

Нормированные формы $\bar{\varphi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,3285	0,4887	0,5386	0,4887	0,3285
2	0,5271	0,4711	0	-0,4711	-0,5291
3	-0,5891	0,0996	0,5378	0,0996	-0,5891
4	-0,4795	0,5358	0	-0,5358	0,4795
5	-0,2096	0,4953	-0,6431	0,4953	-0,2096

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	3,823	7,377	11,185	12,391	13,681
В40	3,979	8,294	11,641	12,896	14,239

Фермы безраскосные пролетом 18 м
Типы 1ФБМ18, 1ФБС18

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,3447	0,1402	-0,0559	-0,1328	-0,0994
2	0,1402	0,4071	0,0969	-0,1249	-0,1328
3	-0,0559	0,0969	0,3912	0,0969	-0,0559
4	-0,1328	-0,1249	0,0969	0,4071	0,1402
5	-0,0994	-0,1328	-0,0559	0,1402	0,3447

Нормированные формы $\bar{\varphi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,4586	0,5382	0	-0,5382	-0,4586
2	-0,1709	0,3618	0,8245	0,3618	-0,1709
3	0,5721	0,4069	-0,1200	0,4069	0,5721
4	0,5382	-0,4586	0	0,4586	-0,5382
5	0,3788	-0,4511	0,5530	-0,4511	0,3788

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В 30	1,981	2,451	3,378	3,766	4,380
В 40	2,062	2,551	3,516	3,919	4,559
В 45	2,108	2,609	3,596	4,009	4,663

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

Фермы безраскосные пролетом 18м типы 2ФБМ18, 2ФБС18

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,2272	0,1145	-0,0212	-0,0798	-0,0611
2	0,1145	0,2664	0,0797	-0,0709	-0,0798
3	-0,0212	0,0797	0,2480	0,0797	-0,0212
4	-0,0798	-0,0709	0,0797	0,2664	-0,1145
5	-0,0611	-0,0798	-0,0212	0,1145	0,2272

Нормированные формы $\bar{\psi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,4670	0,5309	0	-0,5309	-0,4670
2	-0,0086	0,4353	0,7847	0,4353	-0,0086
3	0,6216	0,2691	-0,2870	0,2691	0,6216
4	0,5309	-0,4670	0	0,4670	-0,5309
5	0,3370	-0,4853	0,5495	-0,4853	0,3370

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	2,429	2,981	3,964	5,065	6,078
В40	2,528	3,103	4,126	5,271	6,326
В45	2,585	3,174	4,220	5,391	6,470

Фермы безраскосные пролетом 18 м.
типы 3ФБТ18, 3ФБС18

Значения единичных перетещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,1948	0,0982	-0,0182	-0,0684	-0,0524
2	0,0982	0,2284	0,0683	-0,0608	-0,0684
3	-0,0182	0,0683	0,2126	0,0683	-0,0182
4	-0,0684	-0,0608	0,0683	0,2284	0,0982
5	-0,0524	-0,0684	-0,0182	0,0982	0,1948

Нормированные формы $\bar{\varphi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,4676	0,5304	0	-0,5304	-0,4676
2	-0,0087	0,4382	0,1847	0,4382	-0,0087
3	0,6216	0,2692	-0,2869	0,2692	0,6216
4	0,5304	-0,4676	0	0,4676	-0,5304
5	0,3370	-0,4853	0,5495	-0,4853	0,3370

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	2,623	3,220	4,282	5,470	6,545
В40	2,730	3,351	4,456	5,693	6,832
В45	2,792	3,428	4,558	5,823	6,988

Фермы безраскосные пролетом 18м
типы 4ФБМ18, 4ФБС18

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т).

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,1230	0,0703	0,0026	-0,0286	-0,0233
2	0,0703	0,1477	0,0561	-0,0196	-0,0286
3	0,0026	0,0561	0,1389	0,0561	0,0026
4	-0,0286	-0,0196	0,0561	0,1477	0,0703
5	-0,0233	-0,0286	0,0026	0,0703	0,1230

Нормированные формы $\bar{\varphi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,4728	0,5258	0	-0,5258	-0,4728
2	0,1809	0,4879	0,6771	0,4879	0,1809
3	0,6004	0,1236	-0,4986	0,1236	0,6004
4	0,5257	-0,4728	0	0,4728	-0,5257
5	0,3268	-0,4968	0,5412	-0,4968	0,3268

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	3,429	3,682	5,326	7,230	8,690
В40	3,562	3,832	5,543	7,525	9,050
В45	3,643	3,919	5,669	7,697	9,257

Фермы безраскосные пролетом 24 м
Типы 1ФБМ24, 1ФБС24

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	0,4082	0,2577	0,0661	-0,0663	-0,1255	-0,1279	-0,0795
2	0,2577	0,6134	0,3188	0,0229	-0,1442	-0,1887	-0,1279
3	0,0661	0,3188	0,6523	0,3070	-0,0045	-0,1442	-0,1255
4	-0,0663	0,0229	0,3070	0,6477	0,3070	0,0229	-0,0663
5	-0,1255	-0,1442	-0,0045	0,3070	0,6523	0,3188	0,0661
6	-0,1279	-0,1887	-0,1442	0,0229	0,3188	0,6134	0,2577
7	-0,0795	-0,1279	-0,1255	-0,0663	0,0661	0,2577	0,4082

Нормированные формы $\bar{\Psi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5	6	7
1	0,2985	0,5048	0,3950	0	-0,3950	-0,5028	-0,2985
2	-0,0692	0,1342	0,4976	0,6777	0,4976	0,1342	-0,0692
3	0,3972	0,5466	0,0893	-0,2665	0,0893	0,5466	0,3972
4	0,4855	0,1064	-0,5029	0	0,5029	-0,1064	-0,4855
5	0,5170	-0,2112	-0,2270	0,5226	-0,2270	-0,2112	0,5170
6	0,4185	-0,4835	0,3017	0	-0,3017	0,4835	-0,4185
7	0,2649	-0,3723	0,4392	-0,4434	0,4392	-0,3723	0,2649

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
В30	1,468	1,636	2,365	2,833	3,553	4,082	4,415
В40	1,527	1,703	2,461	2,948	3,698	4,249	4,595
В45	1,562	1,741	2,517	3,016	3,782	4,346	4,700

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

Фермы безраскосные пролетом 24 м
типы 2ФБМ 24, 2ФБС 24

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т).

j \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	0,2849	0,2417	0,0732	-0,0293	-0,0616	-0,0868	-0,0532
2	0,2417	0,4340	0,2524	0,0344	-0,0959	-0,1314	-0,0868
3	0,0732	0,2524	0,4506	0,2339	0,0080	-0,0959	-0,0616
4	-0,0293	0,0344	0,2339	0,4415	0,2339	0,0344	0,0293
5	-0,0616	-0,0959	0,0080	0,2339	0,4506	0,2524	0,0732
6	-0,0868	-0,1314	-0,0959	0,0344	0,2524	0,4340	0,2417
7	-0,0532	-0,0868	-0,0616	-0,0293	0,0732	0,2417	0,2849

Нормированные формы $\bar{\psi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5	6	7
1	0,3096	0,5034	0,3882	0	-0,3882	-0,5034	0,3096
2	0,0017	0,1943	0,5010	0,6500	0,5010	0,1943	0,0017
3	0,4421	0,5019	0,0130	-0,3238	0,0130	0,5019	0,4421
4	0,4901	0,0860	-0,5024	0	0,5024	-0,0860	-0,4901
5	0,4968	-0,2670	-0,2285	0,5092	-0,2285	-0,2670	0,4968
6	0,4049	-0,4880	0,3113	0	-0,3113	0,4880	-0,4049
7	0,2402	-0,3128	0,4434	-0,4618	0,4434	-0,3128	0,2402

Коэффициенты d_i частот собственных колебаний.

Класс бетона	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7
В30	1.717	1.910	2.757	3.596	4.655	5.574	6.175
В40	1.787	1.988	2.869	3.743	4.845	5.801	6.426
В45	1.828	2.033	2.935	3.828	4.955	5.934	6.573

Фермы безраскосные пролетом 24 м
типы 3ФБМ 24, 3ФБС 24

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	0,2223	0,1850	0,0754	-0,0129	-0,0604	-0,0671	-0,0408
2	0,1850	0,3439	0,2150	0,0390	-0,0721	-0,1034	-0,0671
3	0,0754	0,2150	0,3459	0,1906	0,0125	-0,0721	-0,0604
4	-0,0129	0,0390	0,1906	0,3327	0,1906	0,0390	-0,0129
5	-0,0604	-0,0721	0,0125	0,1906	0,3459	0,2150	0,0754
6	-0,0671	-0,1034	-0,0721	0,0390	0,2150	0,3439	0,1850
7	-0,0408	-0,0671	-0,0604	-0,0129	0,0754	0,1850	0,2223

Нормированные формы $\bar{\varphi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5	6	7
1	0,3188	0,5030	0,3812	0	-0,3812	-0,5030	-0,3188
2	0,0571	0,2394	0,4972	0,6200	0,4972	0,2394	0,0571
3	0,4574	0,4673	-0,0435	-0,3754	-0,0435	0,4673	0,4574
4	0,4896	0,0725	-0,5050	0	0,5050	-0,0725	-0,4896
5	0,4861	-0,2940	-0,2277	0,5029	-0,2270	-0,2940	0,4861
6	0,3981	-0,4916	0,3155	0	-0,3155	0,4916	-0,3981
7	0,2285	-0,3712	0,4461	-0,4708	0,4461	-0,3712	0,2285

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
В30	1.907	2.122	3.104	4.326	5.784	7.449	8.088
В40	1.985	2.208	3.231	4.502	6.020	7.440	8.418
В45	2.030	2.259	3.305	4.605	6.409	7.920	8.961

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

Фермы безраскосные пролетом 24м
Типы 4ФБМ 24, 4ФБС 24

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	0,1560	0,1249	0,0568	0,0046	-0,0239	-0,0302	-0,0188
2	0,1249	0,2403	0,1526	0,0445	-0,0224	-0,0446	-0,0302
3	0,0568	0,1526	0,2517	0,1456	0,0329	-0,0224	-0,0239
4	0,0046	0,0445	0,1456	0,2480	0,1456	0,0445	0,0046
5	-0,0239	-0,0224	0,0329	0,1456	0,2517	0,1526	0,0568
6	-0,0302	-0,0446	-0,0224	0,0445	0,1526	0,2403	0,1249
7	-0,0188	-0,0302	-0,0239	0,0046	0,0568	0,1249	0,1560

Нормированные формы $\bar{y}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5	6	7
1	0,1443	0,2891	0,4874	0,5758	0,4874	0,2891	0,1443
2	0,3186	0,5024	0,3821	0	-0,3821	-0,5024	-0,3186
3	0,4480	0,4355	-0,0997	-0,4464	-0,0997	0,4355	0,4480
4	0,4956	0,0698	-0,5024	0	0,5024	-0,0698	-0,4956
5	0,4787	-0,2871	-0,2446	0,5091	-0,2446	-0,2871	0,4787
6	0,3947	-0,4926	0,3186	0	-0,3186	0,4926	-0,3947
7	0,2388	-0,3799	0,4400	-0,4583	0,4400	-0,3799	0,2388

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
В30	2,354	2,619	3,715	5,109	6,620	7,970	8,838
В40	2,450	2,726	3,867	5,317	6,891	8,295	9,199
В45	2,506	2,788	3,955	5,438	7,048	8,485	2,409

Фермы безраскосные пролетом 24м типы 5ФБМ24, 5ФБС24

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	0,0899	0,0834	0,0491	0,0194	0,0013	-0,0054	-0,0037
2	0,0834	0,1439	0,1044	0,0476	0,0091	-0,0068	-0,0054
3	0,0491	0,1044	0,1505	0,1006	0,0417	0,0091	0,0013
4	0,0194	0,0476	0,1006	0,1479	0,1006	0,0476	0,0194
5	0,0013	0,0091	0,0417	0,1006	0,1505	0,1044	0,0491
6	-0,0054	-0,0068	0,0091	0,0476	0,1044	0,1439	0,0834
7	-0,0037	-0,0054	0,0013	0,0194	0,0491	0,0834	0,0899

Нормированные формы φ_{ij} собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5	6	7
1	0,1876	0,3403	0,4652	0,5150	0,4652	0,3403	0,1876
2	0,3314	0,5010	0,3731	0	-0,3731	-0,5010	-0,3314
3	0,4388	0,3825	-0,1735	-0,5118	-0,1735	0,3825	0,4388
4	0,4925	0,0500	-0,5046	0	0,5046	-0,0500	-0,4925
5	0,4665	-0,3070	-0,2440	0,5066	-0,2440	-0,3070	0,4665
6	0,3799	-0,4915	0,3225	0	-0,3225	0,4915	-0,3799
7	0,2311	-0,3954	0,4957	-0,4600	0,4957	-0,3954	0,2311

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
В30	2,716	3,271	5,188	7,510	10,052	12,416	13,931
В40	2,942	3,405	5,400	7,816	10,462	12,923	14,500
В45	3,009	3,483	5,523	7,994	10,701	11,172	14,830

Фермы сегментные пролетом 18м
Тип 1 ФС18

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,1181	0,1085	0,0922	0,0676	0,0398
2	0,1085	0,1797	0,1471	0,1106	0,0676
3	0,0922	0,1471	0,1914	0,1471	0,0922
4	0,0676	0,1106	0,1471	0,1797	0,1085
5	0,0398	0,0676	0,0922	0,1085	0,1181

Нормированные формы $\bar{\varphi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,3312	0,4927	0,5430	0,4927	0,3312
2	0,5269	0,4714	0	-0,4714	-0,5269
3	0,5883	-0,0995	-0,5372	-0,0995	0,5883
4	0,4714	-0,5269	0	0,5269	-0,4714
5	0,2107	-0,4973	0,6457	-0,4973	0,2107

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	2,292	5,109	8,270	9,292	10,974
В40	2,386	5,317	8,608	9,671	11,422
В45	2,440	5,438	8,804	9,892	11,683

Фермы сегментные пролетом 18 м
Тип 2ФС 18

Значения единичных перемещений δ_{ik} (см/т)

i \ k	1	2	3	4	5
1	0,0943	0,0827	0,0684	0,0491	0,0285
2	0,0827	0,1458	0,1122	0,082	0,0491
3	0,0684	0,1122	0,1517	0,1122	0,0684
4	0,0491	0,082	0,1122	0,1458	0,0827
5	0,0285	0,0491	0,0684	0,0827	0,0943

Нормированные формы $\bar{Y}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,3256	0,4935	0,5447	0,4935	0,3256
2	0,5076	0,4923	0	-0,4923	-0,5076
3	0,5871	-0,0872	-0,5434	-0,0872	0,5871
4	0,4923	-0,5076	0	0,5076	-0,4923
5	0,2218	-0,4969	0,6389	-0,4969	0,2218

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	2,618	5,522	8,673	9,814	11,028
В40	2,725	5,747	9,027	10,215	11,478
В45	2,787	5,878	9,233	10,448	11,740

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

Формы сегментные пролетом 18 м
Тип 3 ФС 18

Значения единичных перемещений δ_{ik} (см/т)

i \ k	1	2	3	4	5
1	0,0575	0,0576	0,0468	0,0331	0,0190
2	0,0576	0,1052	0,0782	0,0561	0,0331
3	0,0468	0,0782	0,1090	0,0782	0,0468
4	0,0331	0,0561	0,0782	0,1052	0,0576
5	0,0190	0,0331	0,0468	0,0576	0,0575

Нормированные формы γ_{ij} собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,3222	0,4974	0,5456	0,4974	0,3222
2	0,4967	0,5030	0	-0,5030	-0,4967
3	0,5826	-0,0810	-0,5551	-0,0810	0,5826
4	0,5030	-0,4967	0	0,4967	-0,5030
5	0,2255	-0,4937	0,6407	-0,4939	0,2255

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	3,132	6,398	9,913	11,104	12,300
В40	3,260	6,659	10,317	11,557	12,896
В45	3,334	6,811	10,552	11,820	13,190

Фермы сегментные пролетом 18 м тип 4ФС 18

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т).

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,0576	0,0466	0,0368	0,0253	0,0143
2	0,0466	0,0904	0,0634	0,0439	0,0253
3	0,0368	0,0634	0,0813	0,0634	0,0368
4	0,0253	0,0439	0,0634	0,0904	0,0466
5	0,0143	0,0253	0,0368	0,0466	0,0576

Нормированные формы γ_{ij} собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5
1	0,3163	0,4995	0,5480	0,4995	0,3163
2	0,4810	0,5182	0	-0,5182	-0,4810
3	0,5866	-0,0690	-0,5498	-0,0690	0,5866
4	0,5182	-0,4810	0	0,4810	-0,5182
5	0,2365	-0,4954	0,6305	-0,4954	0,2365

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
В30	3,485	6,725	10,196	11,295	12,471
В40	3,625	7,561	10,612	11,756	12,980
В45	3,710	7,733	10,854	12,024	13,276

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

Фермы сегментные пролетом 24м
тип 1ФС 24

Значения единичных перемещений $\bar{y}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	0,0876	0,0882	0,0873	0,0763	0,0642	0,0449	0,0258
2	0,0882	0,1457	0,1401	0,1251	0,1072	0,0762	0,0449
3	0,0873	0,1401	0,1930	0,1744	0,1523	0,1072	0,0642
4	0,0763	0,1251	0,1744	0,2089	0,1744	0,1251	0,0763
5	0,0642	0,1072	0,1523	0,1744	0,1930	0,1401	0,0873
6	0,0449	0,0762	0,1072	0,1251	0,1401	0,1457	0,0882
7	0,0258	0,0449	0,0642	0,0763	0,0873	0,0882	0,0876

Нормированные формы $\bar{Y}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5	6	7
1	0,2246	0,3542	0,4570	0,4802	0,4570	0,3542	0,2246
2	0,4225	0,4836	0,2960	0	-0,2960	-0,4836	-0,4225
3	0,4624	0,3308	-0,2153	-0,5141	-0,2153	0,3308	0,4624
4	0,5113	-0,1653	-0,4598	0	0,4598	0,1653	-0,5113
5	0,4629	-0,3989	-0,1560	0,4526	-0,1560	-0,3989	0,4629
6	0,2452	-0,4888	0,4484	0	-0,4484	0,4888	-0,2452
7	0,1471	-0,3256	0,4696	-0,5510	0,4696	-0,3256	0,1471

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
В30	1,943	4,849	7,473	10,336	11,598	13,052	13,340
В40	2,022	5,047	7,778	10,966	12,071	13,584	13,884
В45	2,068	5,162	7,955	11,216	12,346	13,894	14,204

Фермы сегментные пролетом 24 м
Тип 2ФС 24

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	0,0674	0,0639	0,0627	0,0536	0,0451	0,0306	0,0176
2	0,0639	0,1109	0,1023	0,0888	0,0765	0,0522	0,0306
3	0,0627	0,1023	0,1484	0,1292	0,1120	0,0765	0,0451
4	0,0536	0,0888	0,1292	0,1583	0,1292	0,0888	0,0536
5	0,0451	0,0765	0,1120	0,1292	0,1484	0,1023	0,0627
6	0,0306	0,0522	0,0765	0,0888	0,1023	0,1109	0,0639
7	0,0176	0,0306	0,0451	0,0536	0,0627	0,0639	0,0674

Нормированные формы $\bar{\varphi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5	6	7
1	0,2188	0,3491	0,4619	0,4835	0,4619	0,3491	0,2188
2	0,4111	0,4905	0,3009	0	-0,3009	-0,4905	-0,4111
3	0,4443	0,3509	-0,1989	-0,5290	-0,1989	0,3509	0,4443
4	0,5007	-0,1226	-0,4836	0	0,4836	0,1226	-0,5007
5	0,4736	-0,3598	-0,1956	0,4651	-0,1956	-0,3598	0,4736
6	0,2832	-0,4936	0,4186	0	-0,4186	0,4946	-0,2832
7	0,1749	-0,3542	0,4569	-0,5199	0,4569	-0,3542	0,1749

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
В 30	2,270	5,412	7,939	11,017	11,881	12,988	13,687
В 40	2,363	5,633	8,263	11,466	12,366	13,518	14,245
В 45	2,416	5,761	8,451	11,728	12,648	13,826	14,570

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

Фермы сегментные пролетом 24 м.
Тип 3 ФС 24

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	0,0498	0,0473	0,0462	0,0396	0,0332	0,0226	0,0129
2	0,0478	0,0826	0,0757	0,0657	0,0565	0,0386	0,0226
3	0,0462	0,0757	0,1096	0,0955	0,0826	0,0565	0,0332
4	0,0396	0,0657	0,0955	0,1175	0,0955	0,0657	0,0396
5	0,0332	0,0565	0,0826	0,0955	0,1096	0,0757	0,0462
6	0,0226	0,0386	0,0565	0,0657	0,0757	0,0826	0,0473
7	0,0129	0,0226	0,0332	0,0396	0,0462	0,0473	0,0498

Нормированные формы ψ_{ij} собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5	6	7
1	0,2183	0,3497	0,4612	0,4841	0,4612	0,3497	0,2183
2	0,4089	0,4926	0,3004	0	-0,3004	-0,4926	-0,4089
3	0,4482	0,3542	-0,1973	-0,5329	-0,1973	0,3542	0,4482
4	0,5035	-0,1249	-0,4804	0	0,4804	0,1249	-0,5035
5	0,4783	-0,3586	-0,1947	0,4578	-0,1947	-0,3586	0,4783
6	0,2816	-0,4919	0,4231	0	-0,4231	0,4919	-0,2816
7	0,1729	-0,3518	0,4588	-0,5219	0,4588	-0,3518	0,1729

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
В30	2,641	6,273	9,188	12,781	13,748	15,885	15,796
В40	2,748	6,529	9,563	13,302	14,301	15,617	16,440
В45	2,811	6,677	9,781	13,586	14,627	15,913	16,815

Фермы сегментные пролетом 24 м
Тип 4 ФС 24

Значения единичных перемещений $\bar{\delta}_{jk}$ (см/т)

j \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	0,0409	0,0364	0,0353	0,0294	0,0247	0,0162	0,0093
2	0,0364	0,0557	0,0588	0,0494	0,0424	0,0278	0,0162
3	0,0353	0,0588	0,0899	0,0754	0,0648	0,0424	0,0247
4	0,0294	0,0494	0,0754	0,0956	0,0754	0,0494	0,0294
5	0,0247	0,0424	0,0648	0,0754	0,0899	0,0588	0,0353
6	0,0162	0,0278	0,0424	0,0494	0,0588	0,0557	0,0364
7	0,0093	0,0162	0,0247	0,0294	0,0353	0,0364	0,0409

Нормированные формы $\bar{\varphi}_{ij}$ собственных колебаний

i \ j	1	2	3	4	5	6	7
1	0,2120	0,5432	0,4672	0,4880	0,4672	0,3432	0,2120
2	0,3967	0,4975	0,3081	0	-0,3081	-0,4975	-0,3967
3	0,4265	0,3720	-0,1850	-0,5397	-0,1850	0,3720	0,4265
4	0,4979	-0,0913	-0,4937	0	0,4937	0,0913	-0,4979
5	0,4881	-0,3350	-0,2135	0,4560	-0,2135	-0,3350	0,4881
6	0,3076	-0,4941	0,1815	0	-0,1815	0,4941	-0,3076
7	0,1870	-0,3628	0,4494	0,4494	0,4494	-0,3628	0,1870

Коэффициенты α_i частот собственных колебаний

Класс бетона	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
В30	2,992	6,786	9,557	13,182	13,995	15,158	15,927
В40	3,114	7,063	9,947	13,637	14,566	15,768	16,577
В45	3,185	7,224	10,173	13,948	14,898	16,128	16,955

gost.e-ecolog.ru