ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
/ГОССТРОЙ СССР/

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия 1.469-5

ПРИМЕНЕНИЕ ТИПОВЫХ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОКРЫТИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ ПРИ УСТАНОВКЕ НА НИХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ И ОСЕВЫХ КРЫШНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ № 4, 5, 6 /НЕВИБРОИЗОЛИРОВАННЫХ/ И № 8, 10 И 12 /ВИБРОИЗОЛИРОВАННЫХ/

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

10502
Цена 1-37

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ
МОСКВА

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОССТРОЯ СССР

107066 Москва, В-66, Спартаковская ул., 2а, корпус В

Сдано в печать 29.11 1972 года

Заказ № 1404 Тираж 500 экз.

Центральный институт типового проектирования просит дать Ваши замечания и предложения по улучшению качества направляемого Вам проекта

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ ....
(номер проекта)

Наименование проекта .....
.....
.....

Проектная организация–автор проекта .....

Замечания о недостатках в проекте (нерациональные объемно–планировочные и конструктивные решения, ошибки, опечатки, полиграфические дефекты и т.п.) и предложения по их устранению .....

Продукция выпущена в день Коммунистического субботника 15 апреля 1972 г.

Подпись должностного лица, наименование организации и ее адрес
.....
.....

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
/ГОССТРОЙ СССР/

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия 1.469-5

ПРИМЕНЕНИЕ ТИПОВЫХ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОКРЫТИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ ПРИ УСТАНОВКЕ НА НИХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ И ОСЕВЫХ КРЫШНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ №: 4, 5, 6 /НЕВИБРОИЗОЛИРОВАННЫХ/ И №: 8, 10 И 12 /ВИБРОИЗОЛИРОВАННЫХ/

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ
ГПИ САНТЕХПРОЕКТ И
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
СОГЛАСОВАНЫ
С ЦНИИСК ИМ. КУЧЕРЕНКО
И НИИЖБ

ОДОБРЕНЫ
ОТДЕЛОМ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНО-
ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ
30 апреля 1970 г.
/ПИСЬМО № 2/3-251./

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ
МОСКВА

Содержание

	Лист	Стр.
1 Пояснительная записка		5÷10
2 Статические и динамические нагрузки от крышных вентиляторов		11
3 Расстановка крышных вентиляторов в пролетах покрытий промышленных зданий		12
4 Величины эквивалентной равномерно распределенной нагрузки (от веса вентилятора, стакана, набетонки, ветра, действующего на вентилятор, и динамических воздействий) на плиты длиной 6 м (серия ПК-01-119)		13
5 Величины эквивалентной равномерно распределенной нагрузки (от веса вентилятора, стакана, набетонки, ветра, действующего на вентилятор, и динамических воздействий) на плиты длиной 12 м (серия 1.465-3, выпуски 0, 1, 2, 3 и 5).		14
6 Величины эквивалентной равномерно распределенной нагрузки (от веса вентилятора, стакана, набетонки, ветра, действующего на вентилятор, и динамических воздействий) на балки (серии ПК-01-06 выпуски 8, 9* и ПП-01-01/64, выпуски I и II)		15
7 Величины эквивалентной равномерно распределенной нагрузки (от веса вентилятора, стакана, набетонки, ветра, действующего на вентилятор, и динамических воздействий) на фермы (серии ПК-01-129/68, выпуски 0, I-IV и ПП-01-02/68 выпуски I-IV)		16÷18
8 Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 № 4		
Общий вид	1, 2	19, 20
Поддон	3	21
Днище	4	22
Болт	5	23
Детали	6÷8	24÷26

		Лист	Стр.
9	Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 №5 Общий вид	2.9	20.27
10	Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 №6 (№6,3) Общий вид	2,10	20.28
11	Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №8		
	Общий вид	11,12	29,30
	Поддон	13	31
	Днище	14	32
	Детали	15÷18	33÷36
12	Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №10		
	Общий вид	19,20	37,38
	Поддон	21	39
	Днище	22	40
	Детали	23.24	41,42
13	Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №12 Общий вид	20,25	38,43
14	Установка крышного осевого вентилятора с колесом типа Ц3-04 №4		
	Общий вид	26,27	44,45
	Детали	28	46
15	Установка крышного осевого вентилятора с колесом типа Ц3-04 №5 Общий вид	27,29	45,47
16	Установка крышного осевого вентилятора с колесом типа Ц3-04 №6 Общий вид	27,30	45,48
17	Установка крышного осевого виброизолированного вентилятора с колесом типа Ц3-04 №8-6		

		Лист	Стр.
	Общий вид	31, 32	49, 50
18	Установка крышного осевого виброизолированного вентилятора с колесом типа Ц3-04 №10-б		
	Общий вид	33, 34	51, 52
19	Установка крышного осевого виброизолированного вентилятора с колесом типа Ц3-04 №12-б		
	Общий вид	34, 35	52, 53
20	Приложение		54
	а) Формы и частоты собственных колебаний сегментных ферм серии ПК-01-129/68 пролетом 18 м		55÷62
	(выпуски 1-1, 1-2, II÷IV) пролетом 24 м		63÷72
	пролетом 30 м		73÷77
	б) Формы и частоты собственных колебаний ферм для покрытий зданий с плоской кровлей серии ПП-01-02/68 пролетом 18 м		78÷83
	(выпуски I÷IV) пролетом 24 м		84÷87
	в) Формы и частоты собственных колебаний двускатных балок серии ПК-01-06 пролетом 12 м		88
	(выпуски 8* и 9*) пролетом 18 м		89

Пояснительная записка

1. В настоящей работе даны указания по применению типовых сборных железобетонных конструкций покрытий (плит, балок и ферм) промышленных бесфонарных зданий и зданий с зенитными фонарями при установке на них крышных вентиляторов конструкции ГПИ Сантехпроект:

- центробежных - типа КЦ3-90 №№ 4; 5; 6; 6.3 [1] (невиброизолированных) и КЦ4-84-в №№ 8; 10; 12 (виброизолированных),
- осевых - №№ 4; 5; 6 (невиброизолированных) и №№ 8-в; 10-в; 12-в (виброизолированных).

В работе приведены также установочные чертежи крышных вентиляторов и рабочие чертежи деталей крепления вентиляторов к типовым железобетонным стаканам, изготовляемых на месте монтажа. [2]

2. Ранее выпущенные „Указания" серии ПК-00-2, ПК-00-2 дополнение 1 и ПК-00-2 дополнение 2 с выходом данной работы аннулируются. При установке ранее изготовлявшихся центробежных крышных невиброизолированных вентиляторов типа КЦ4-84 № 8; 10; 12 следует пользоваться альбомом „Рабочие чертежи и

[1] В соответствии с ГОСТ 10616-63 с 1971 года будут изготовляться крышные вентиляторы типа КЦ3-90 № 6,3 взамен вентиляторов КЦ3-90 № 6

[2] Технические характеристики крышных вентиляторов, рекомендации по их применению, монтажу и эксплуатации, а также электрические схемы управления вентиляторами, приведены в альбоме ГПИ Сантехпроект „Крышные вентиляторы. Технические данные и рекомендации по применению."

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва
Зам. гл. инж. Нач. отдела Гл. спец. отд. Руков. группы
Тулишамбаров Гольтвегер Кодкинд Ушомирская
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва
Гл. инж. инст. Нач. отдела Ст. науч. сотр. Гл. инж. проект. Руков. группы
Сергеев Новожилов Ярнопольский Деньщиков Неустроев

рекомендации на установку центробежных крышных вентиляторов типа КЦ4-84 №8; 10; 12 (без изменения конструкции вентиляторов) на типовых плитах промышленных зданий с устройством виброизоляции", серия ЯЗ-239, выпуск ГПИ Сантехпроект.

3. Работа выполнена в соответствии с требованиями „Инструкции по расчету покрытий промышленных зданий, воспринимающих динамические нагрузки" (ЦНИИСК им. Кучеренко, Стройиздат, 1967 г) и „Инструкции по расчету несущих конструкций промышленных зданий и сооружений, подвергающихся действию динамических нагрузок" (ЦНИИСК им. Кучеренко).

4. Проверке на возможность установки крышных вентиляторов на покрытия подвергнуты следующие типовые конструкции промышленных зданий:

а) крупнопанельные железобетонные предварительно напряженные плиты размером 1,5×6 и 3×6 м с унифицированными отверстиями для пропуска вентшахт с дефлекторами и зонтами (серия ПК-01-119);

б) сборные железобетонные предварительно напряженные плиты размером 1,5×12 и 3×12 м (серия 1.465-3, выпуски 0, 1, 2, 3 и 5);

в) сборные железобетонные предварительно напряженные двускатные балки для покрытий зданий пролетами 12 и 18 м с шагом балок 6 м (серия ПК-01-06, выпуски 8* и 9*);

г) сборные железобетонные предварительно напряженные сегментные фермы для покрытий зданий пролетами 18, 24 и 30 м с шагом

ферм 6 и 12 м (серия ПК-01-129/68, выпуски I-I, II-IV, 1-2);

д) сборные железобетонные предварительно напряженные стропильные балки для покрытий зданий с плоской кровлей пролетами 12 и 18 м с шагом балок 6 м (серия ПП-01-01/64; выпуски I и II)

е) железобетонные предварительно напряженные стропильные фермы для покрытий зданий с плоской кровлей пролетами 18 и 24 м (серия ПП-01-02/68, выпуски I-IV)

5. Все перечисленные в п. 4 типовые конструкции промышленных зданий проверены на нагрузки, приведенные в таблице 1. Расчет балок и ферм проводился на максимально возможное количество вентиляторов в соответствии со схемами расстановки вентиляторов, изображенными на стр. 12.

6. Подбор марок плит, балок и ферм (с учетом установки на них крышных вентиляторов) производится по ключам или таблицам соответствующих серий конструкций в зависимости от величины максимальной расчетной нагрузки, действующей на конструкцию. При этом в расчетную равномерно распределенную нагрузку должна быть включена эквивалентная равномерно распределенная нагрузка (от веса вентилятора, стакана, набетонки, ветра, действующего на вентилятор, и динамических воздействий), которая приводится в настоящей работе:

в таблице 2 - для плит длиной 6 м;

в таблице 3 - для плит длиной 12 м;

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва
Зам. гл. инж. Нач. отдела Гл. спец. отд. Рук. группы
Гулишамбаров Гольтбегер Кодкинд Ушомирская
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва
Гл. инж. инст. Нач. отдела Ст. науч. сотр. Гл. инж. проек. Рук. группы
Сергеев Новожилов Ярнопольский Деньщиков Неустроев

в таблице 4 - для балок;
в таблице 5 - для ферм.

7. При выборе строительных конструкций покрытий применительно к конкретным условиям следует иметь в виду, что марка арматурных сталей должна соответствовать температурным условиям эксплуатации и динамическому характеру нагрузки в соответствии с таблицей 2.5 „Инструкции по проектированию железобетонных конструкций" Госстроя СССР и таблицей 3 „Указаний по применению в железобетонных конструкциях стержневой арматуры." (СН 390-69).

8. При установке вентиляторов других типоразмеров, не перечисленных в п. 1, или при ином расположении вентиляторов в поперечном направлении здания (см. п. 5 и схемы стр. 12), строительные конструкции должны быть проверены специальным расчетом. Для облегчения выполнения расчетов конструкций на вынужденные колебания в приложении к работе приведены частоты и формы собственных колебаний ферм и двускатных балок.

9. Установка крышных вентиляторов осуществляется на типовые железобетонные стаканы. Для обеспечения условий безопасности, а также для сброса и удаления конденсата,

должен обязательно устанавливаться поддон. По согласованию с заводом – изготовителем поддон может поставляться вместе с вентилятором, в противном случае поддон изготавливается на месте монтажа.

10 Для крепления поддона в типовых стаканах (Серия ПК-01-119), помимо имеющихся двух монтажных отверстий, необходимо предусмотреть еще два отверстия с закладкой труб 20 ГОСТ 3262-62 в той же горизонтальной плоскости (см. рис. 1).

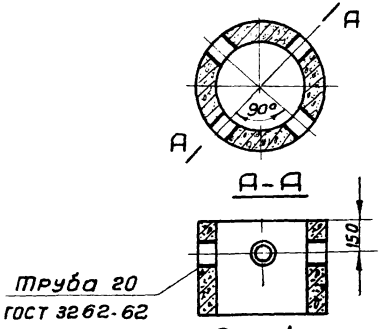


Рис. 1

Дополнительные закладные детали должны быть учтены в конкретном проекте. Допускается крепить две тяги поддона на болтах, а две на дюбелях (по 2 дюбеля на тягу).

11. У центробежных вентиляторов типа КЦЗ-90 воздуховод крепится непосредственно к вентилятору

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва
Зам. гл. инж. Нач. отдела Гл. спец. отд. Руков. группы
Гилишанборов Гольтвегер Кодкинд Ушомирская
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва
Гл. инж. инст. Нач. отдела Ст. науч. сотр. Гл. инж. пр. Руков. группы
Сергеев Новожилов Ярмолинский Деньщиков Неустроев

(см. листы 1, 2, 9, 10); у вентиляторов типа КЦЧ-84-6 - к железобетонному стакану на его закладные болты (см. листы 11, 12, 19, 20, 25). Присоединение первого звена воздуховода осуществляется до установки крышного вентилятора на стакан.

Нагрузки от воздуховода на вентилятор не передавать.

12. Устройство кровли в местах установки железобетонных стаканов следует выполнять в соответствии с серией 2.460-5 (на общих видах установки крышных вентиляторов устройство кровли показано условно).

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва	Нач. отдела		Голубев
	Гл. спец. отдела		Кадкина
	Рук. группы		Ушомурская

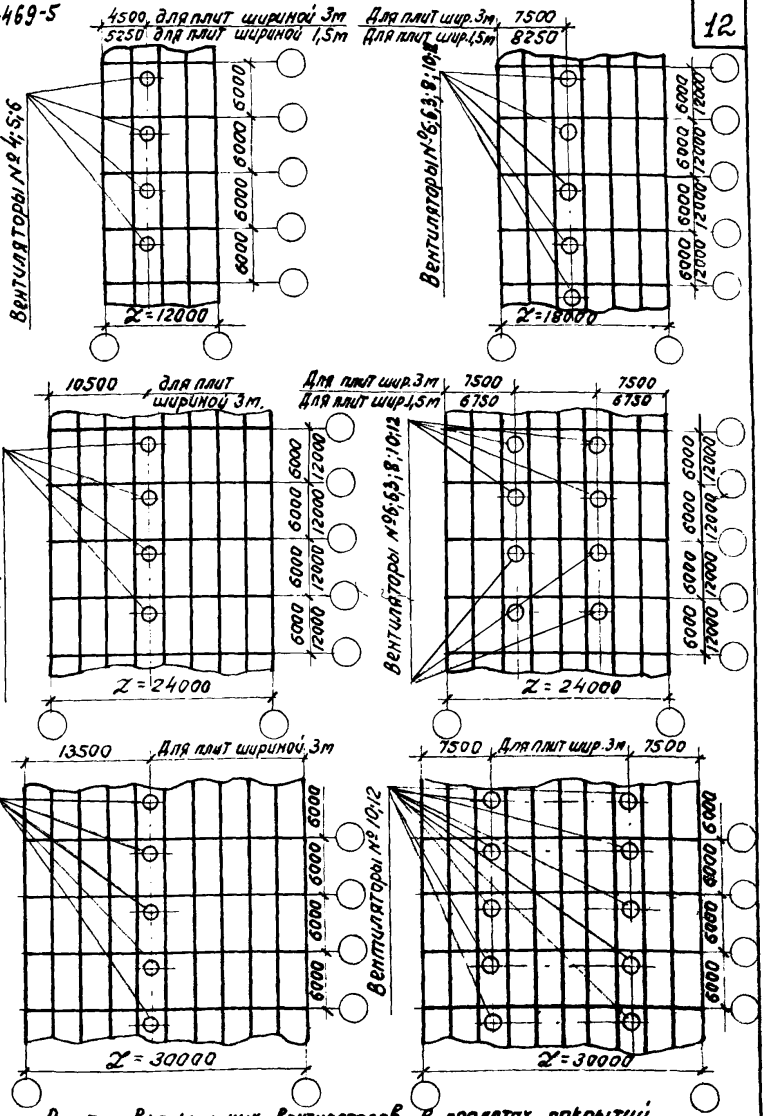
Таблица 1

5-694-1

Статические и динамические нагрузки от крышных вентиляторов

Наименование	Размерность	Центробежные вентиляторы						Осевые вентиляторы					
		Невиброизолированные типа КЦ3-90			Виброизолированные типа КЦ4-84-В			Невиброизолированные			Виброизолированные		
		№4	№5	№6 / №6,3	№8	№10	№12	№4	№5	№6	№8-В	№10-В	№12-В
1. Внутренний диаметр стакана	мм	700	700	700 / 700	1000	1450	1450	700	700	700	1000	1450	1450
2. Статическая нагрузка (вес вентилятора с клапаном и поддона с водой)	кг	155	175	200 / 215	410	700	800	115	130	150	320	630	720
3. Число оборотов вентиляторов	об/мин.	930	930	930 / 930	580	480	400	1420	1420	1420	950	710	725
4. Частота вынужденных колебаний вентилятора	гц	15,5	15,5	15,5 / 15,5	9,7	8,0	6,7	23,7	23,7	23,7	15,8	11,8	12,0
5. Нормативная динамическая нагрузка. Суммарный момент относительно крыши	кгм	15,10	24,50	41,10 / 49,3	2,19	3,09	4,26	10,43	14,50	18,24	0,72	4,33	2,83

21 20501



Расстановка крышных вентиляторов в пролетах покрытий промышленных зданий

Таблица 2

Величины эквивалентной равномерно распределенной нагрузки (от веса вентилятора, стакана, наветонки, ветра, действующего на вентилятор и динамических воздействий) на плиты длиной 6м (серия ПК-01-119).

Диаметр отверстия в плите, в мм	Размер плиты, в м	Типоразмер вентилятора, устанавливаемого на плиту	Величина эквивалентной равномерно распределенной нагрузки на плиту кг/м²
1	2	3	4
700	3х6	КЦ3-90 N4	50
		КЦ3-90 N5	
		КЦ3-90 N6 КЦ3-90 N6,3	
		осевой N4	
		осевой N5	
		осевой N6	
	1,5х6	КЦ3-90 N4	120
		КЦ3-90 N5	
700	1,5х6	КЦ3-90 N6 КЦ3-90 N6,3	120
		осевой N4	110
		осевой N5	
		осевой N6	
1000	3х6	КЦ4-84-8 N8	80
		осевой N8-8	
	1,5х6	КЦ4-84-8 N8	150
		осевой N8-8	
1450	3х6	КЦ4-84-8 N10	110
		КЦ4-84-8 N12	
		осевой N10-8	
		осевой N12-8	

Нач. отдела		Новожилов
Ст. н. сотрудн.		Арнаполъский
Гл. инж. пр-та		Давыдов
Рук. группы		Неустроев
Инженер		Шевченко

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
г. Москва

Таблица 3

Величины эквивалентной равномерно распределенной нагрузки (от веса вентилятора, стакана, набетонки, ветра, действующего на вентилятор, и динамических воздействий) на плиты длиной 12 м (серия 1.465-3 выпуски 0,1, 2, 3 и 5).

1	2	3	4
Диаметр отверстия в плите, в мм	Размер плиты, в м	Типоразмер вентилятора, устанавливаемого на плиту	Величина эквивалентной равномерно распределенной нагрузки на плиту кг/м²
700	3×12 тип I	КЦ3-90 N4	50
		КЦ3-90 N5	
		КЦ3-90 N6 КЦ3-90 N6,3	65
		осевой N4	50
		осевой N5	
		осевой N6	
	3×12 тип II	КЦ3-90 N4	40
		КЦ3-90 N5	
		КЦ3-90 N6 КЦ3-90 N6,3	
		осевой N4	
		осевой N5	
		осевой N6	
	1,5×12	КЦ3-90 N4	90
		КЦ3-90 N5	
700	1,5×12	КЦ3-90 N6 КЦ3-90 N6,3	110
		осевой N4	90
		осевой N5	
		осевой N6	
1000	3×12 тип I	КЦ4-84-8 N8	40
		осевой N8-8	
	3×12 тип II	КЦ4-84-8 N8	70
		осевой N8-8	
	1,5×12	КЦ4-84-8 N8	80
		осевой N8-8	
1450	3×12 тип I	КЦ4-84-8 N10	100
		КЦ4-84-8 N12	
		осевой N10-8	100
		осевой N12-8	
	3×12 тип II	КЦ4-84-8 N10	80
		КЦ4-84-8 N12	
		осевой N10-8	
		осевой N12-8	

Таблица 4

Величины эквивалентной равномерно распределенной нагрузки (от веса вентилятора, стакана, наветонки, ветра, действующего на вентилятор и динамических воздействий) на балки (серии ПК-01-06, выпуски 8*, 9* и ПП-01-01/64, выпуски I и II)

Шаг балки, в м	Пролет балки, в м	Диаметр отверстия в плите, в мм	Размер плиты, в м	Количество вентиляторов, устанавливаемых в одном пролете покрытия	Типоразмер вентилятора, устанавливаемого на плиту	Величина эквивалентной равномерно распределенной нагрузки на плиту, кг/м²
1	2	3	4	5	6	7
6	12	700	3×6 1,5×6	1	КЦ3-90 N4;5;6;6,3	40
					осевые N4;5;6	
	18	700	3×6 1,5×6		КЦ3-90 N6;6,3	30
					осевой N6	
		1000	3×6 1,5×6		КЦ4-84-8 N8	
					осевой N8-8	
		1450	3×6		КЦ4-84-8N 10;12	
					осевой N10-8;12-8	

Нач. отдела		Новожилов
Ст. научн. сотр.		Анатольский
Гл. инж. пр. 10		Агеенчиков
Рук. группы		Неустроев
Инженер		Шевченко

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
г. Москва

Таблица 5

Величины эквивалентной равномерно распределенной нагрузки (от веса вентилятора, стакана, надстройки, ветра, действующего на вентилятор, и динамических воздействий) на фермы (серии ПК-01-129/68, выпуски 0,I-IV и ПП-01-02/68, выпуски I-IV).

Шаг фермы, в м	Пролет фермы, в м	Диаметр отверстия в плите, в мм	Размер плиты, в м	Количество вентиляторов, устанавливаемых в одном пролете покрытия	Типоразмер вентилятора, устанавливаемого на плиту	Величина эквивалентной равномерно распределенной нагрузки на плиту, кг/м²
1	2	3	4	5	6	7
6	18	700	3×6	1	К Ц3-90 N 6,6,3	20
					осевой N 6	30
			1,5×6		К Ц3-90 N 6;6,3	40
					осевой N 6	
		1000	3×6		К Ц4-84-В N 8	30
					осевой N 8-В	
			1,5×6		К Ц4-84-В N 8	20
					осевой N 8-В	
		1450	3×6		К Ц4-84-В N 10;12	40
					осевой N 10-В,12-6	
	24	700	3×6	2	К Ц3-90 N 6;6,3	20
					осевой N 6	40
			1,5×6		К Ц3-90 N 6;6,3	90
					осевой N 6	
		1000	3×6		К Ц4-84В N 8	40
					осевой N 8-В	
			1,5×6		К Ц4-84-В N 8	20

Продолжение таблицы 5

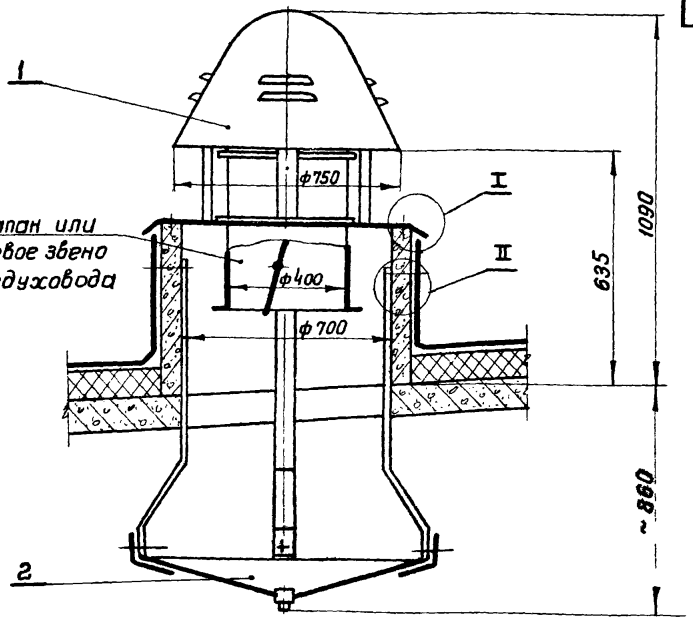
1	2	3	4	5	6	7
6	24	1000	1,5×6	2	осевой N8-в	20
		1450	3×6	1	КЦ4-84-в N10;12	30
					осевой N10-в;12-в	
				2	КЦ4-84-в N10;12	40
					осевой N10-в;12-в	40
	30	1450	3×6	1	КЦ4-84-в N 12	30
					осевой N12-в	
				2	КЦ4-84-в N10;12	30
					осевой N10-в;12-в	
12	18	700	3×12 тип I	1	КЦ3-90 N 6;6,3	20
					осевой N 6	
			3×12 тип II		КЦ3-90 N 6;6,3	
					осевой N6	
			1,5×12		КЦ3-90 N 6;6,3	
					осевой N6	
		1000	3×12 тип I		КЦ4-84-в N8	20
					осевой N 8-в	
			3×12 тип II		КЦ4-84-в N8	
					осевой N8-в	
			1,5×12		КЦ4-84-в N 8	
					осевой N8-в	
		1450	3×12 тип I		КЦ4-84-в N10;12	20
					осевой N10-в;12-в	
			3×12 тип II		КЦ4-84-в N10;12	

ЦНИИПРОИЗДАНИЙ г. Москва

Нач. отдела — Новожилов
Ст. н. сотруд. — Арнопольский
Гл. инж. пр-та — Деньщиков
Рук. группы — Неустроев
Инженер — Шевченко

Продолжение таблицы 5.

1	2	3	4	5	6	7
	18	1450	3х12 тип II	1	осевой N10-В;12-Б	20
			3 х 12 тип I	2	КЦ3-90 N 6;6,3	20
					осевой N 6	
		700	3 х 12 тип II		КЦ3-90 N 6;6,3	
					осевой N 6	
			1,5 х 12		КЦ3-90 N 6,3	90
					осевой N 6	
12	24		3 х 12 тип I		КЦ4-84-В N 8	20
					осевой N 8-В	
		1000	3 х 12 тип II		КЦ4-84-В N 8	
					осевой N 8-В	
			1,5 х 12		КЦ4-84-В N 8	
					осевой N 8-В	
			3 х 12 тип II	1	КЦ4-84-В N10;12	20
					осевой N10-В;12-Б	
			1,5 х 12		КЦ4-84-В N10;12	
		1450			осевой N10-В;12-Б	
			3 х 12 тип I	2	КЦ4-84-В N10;12	20
					осевой N10-В;12-Б	
			3 х 12 тип II		КЦ4-84-В N10;12	
					осевой N10-В;12-Б	



Выносные элементы I и II и план расположения закладных болтов см. лист 2.

Общий вес 130 кг

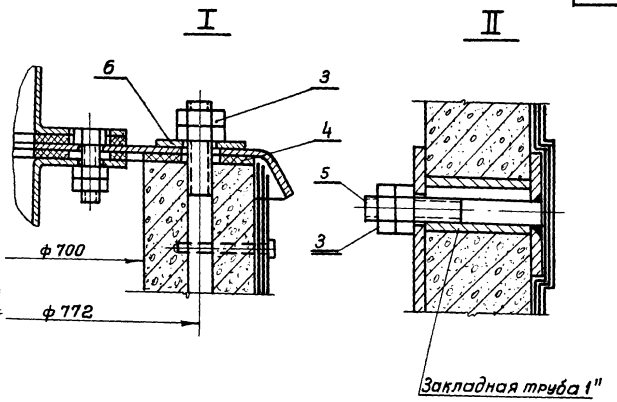
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Материал	Вес, кг: шт	Вес, кг: общ	Лист	Примеч.
6	Д488.00.002	Шайба	8	Ст. 3	0,03	0,24	7	
5	Д488.02.000	Болт	4	Разный	0,15	0,6	5	
4	Д488.00.001	Прокладка	1	Резина морозостойк	1,06	1,06	6	
3		Гайка М12-001 ГОСТ 5915-62	24		0,02	0,48		
2	Д488.01.000	Поддон	1	Разный	22,2	22,2	3	
1		Вентилятор типа КЦ3-90 №4	1	Разный	106	106		

Спецификация

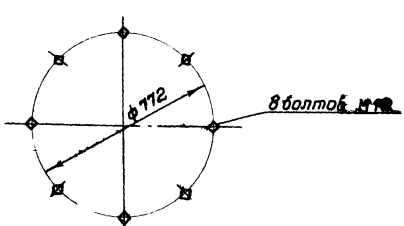
ТК	Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 №4		Серия 1.469-5
1969	Д488. Общий вид.		Лист 1

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва

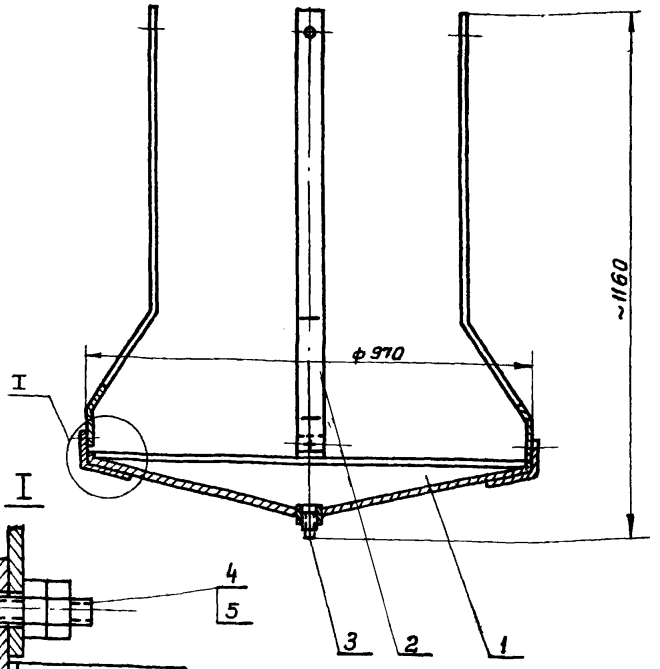
Нач. отдела Гольтвегер
Гл. спец. отдела Кадкина
Рук. группы Ушомирская
Проверил Смирнов
Конструктор Ямпольская



План расположения закладных болтов



ТК	Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 №4	серия 1.469-5	
1969	Д488 Общий вид.		Лист 2



Общий вес 22,2 кг

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Материал	Вес, кг 1 шт	Вес, кг общ	Лист	Примеч
5		Гайка М12-001 ГОСТ 5915-62	8		0,02	0,16		
4		Болт М12×30-001 ГОСТ 7798-62	4		0,04	0,16		
3		Пробка 50 ГОСТ 8963-59	1	Чугун	0,35	0,35		
2	Д488.01.001	Тяга	4	Ст.3	2,0	8,0	7	
1	Д488.01.100	Днище	1	Разный	13,5	13,5	4	

Спецификация

Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 №4

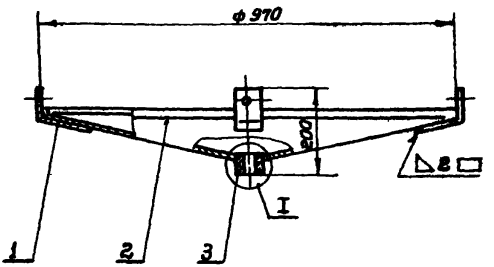
Серия 1.469-5

Д488.01.000 Поддон

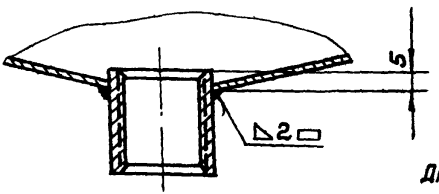
Лист 3

ГПИ Сантехпроект г. Москва

Нач. отдела Гольтвегер
Гл. спец. отдела Кокина
Рук. группы Ушомирская
Проверил Смирнов
Конструктор Ямпольская



I



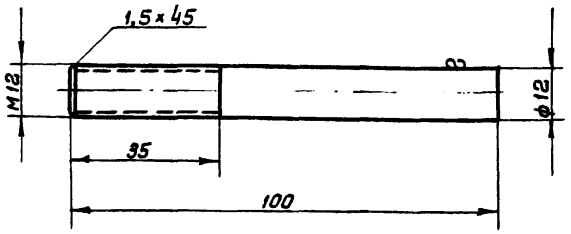
Днище окрасить эмалью ПХВ-23 (серая) ГОСТ 6993-54

Общий вес 13,5 кг

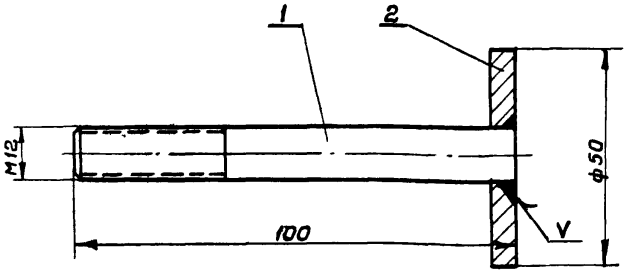
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Вес, кг: шт	Вес, кг: Общ	Лист	Примеч.
3		Муфта короткая 0-50ст. ГОСТ 8966-59	1		0,35	0,35		
2	Д488.01.102	Конус	1	Ст. 3	12,0	12,0	8	
1	Д488.01.101	Лапка	4	Ст.3	0,3	1,2	8	

Спецификация

	Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 № 4	Серия 1.469-5
	Д488.01.100. Днище.	Лист 4



Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес,кг	Лист
Д488.02.001	Шпилька	Ст.3 ГОСТ 535-58	Круг 12 ГОСТ 2590-57	0.09	5



Болт окрасить
эмалью ПХВ-23 (серая)
ГОСТ 6993-54

Общий вес 0,15кг

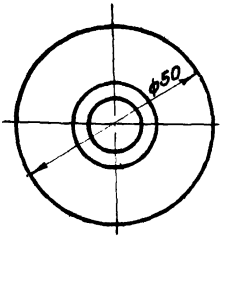
Поз.	Обозначение	Наименование	Материал	Вес,кг: 1 шт	Вес,кг: Общ	Лист	Примеч
2	Д488.02.002	Шайба	Ст.3	0.06	0.06	6	
1	Д488.02.001	Шпилька	Ст.3	0.09	0.09	5	

Спецификация

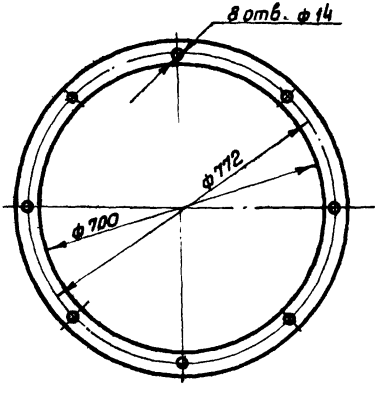
Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 №4	Серия 1.459-5
Д488.02.000. Болт.	Лист 5

Гальтвегер	
Кодкина	
Ушомирская	
Смирнов	
Ямпольская	
Нач. отдела	
Вл. спец. отд.	
Руков. группы	
Проверил	
Конструктор	

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. МОСКВА



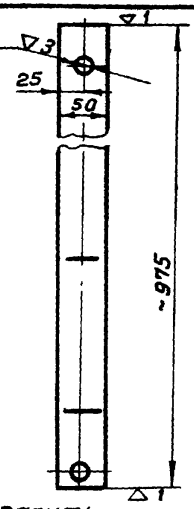
Д488.02.002	Шайба	Ст.3 ГОСТ 500-58	Лист 5 ГОСТ 5681-57	0,06	6
Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес,кг	Лист

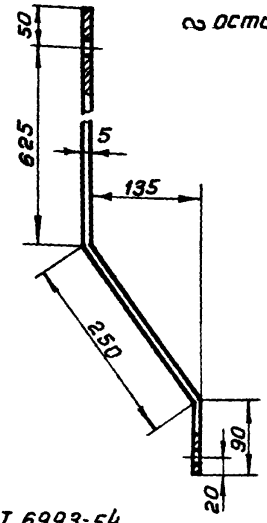


Д488.00.001	Прокладка	Резина 5М-С ГОСТ 7338-65	Лист 5	1,06	
Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес,кг	Лист

	Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 №4	Серия 1.469-5
	Детали.	Лист 6

2отв. ф14





∞ остальное

Тягу окрасить
эмалью ПХВ-23 (серая) ГОСТ 6993-54

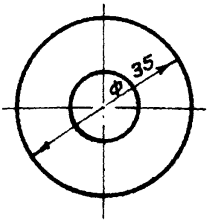
Длина развертки 1015

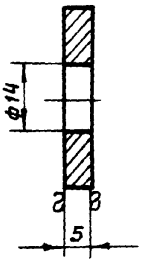
Д488.01.001	Тяга	Ст. 3 ГОСТ 535-58	Полоса 5×50 ГОСТ 103-57	2,0	7
Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес, кг	Лист

Гольтвегер
Кодкина
Ушомирская
Смирнов
Ямпольская

Нач. отдела
Гл. спец. отдела
Руков. группы
Проверил
Конструктор

▽1 остальное



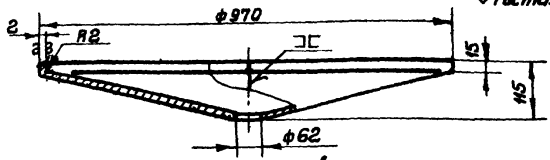


Д488.00.002	Шайба	Ст. 3 ГОСТ 500-58	Лист 5 ГОСТ 5681-57	0,03	
Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес, кг	Лист

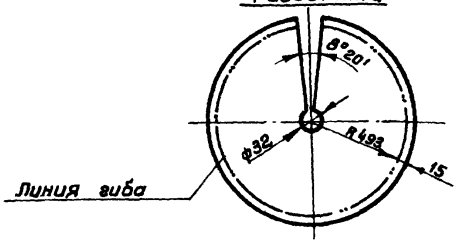
ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва

ТК	Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 №4	Серия 1.469-5
1969	Детали.	Лист 7

остальное

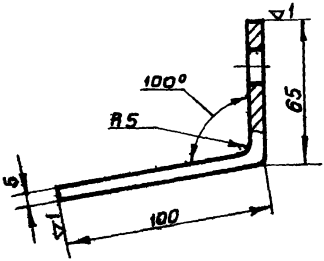


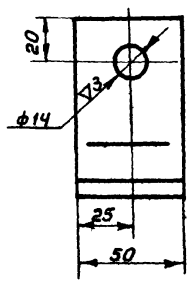
Развертка



Д 488.01.102	Конус	Ст. 3. ГОСТ 501-58	Лист В2 ГОСТ 3680-57	12,0	8
Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес, кг	Лист

остальное

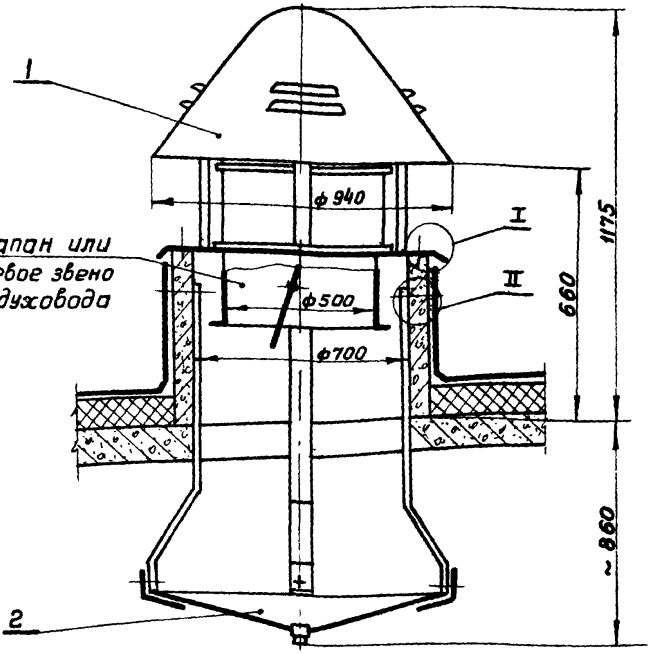




Длина развертки 158

Д 488.01.101	Лапка	Ст.3 ГОСТ 535-58	Полоса 5×50 ГОСТ 103-57	0,3	
Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес, кг	Лист

	Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 №4	Серия 1.469-5
	Детали.	Лист 8



Выносные элементы I и II и план расположения закладных болтов см. лист 2

Общий вес 150 кг

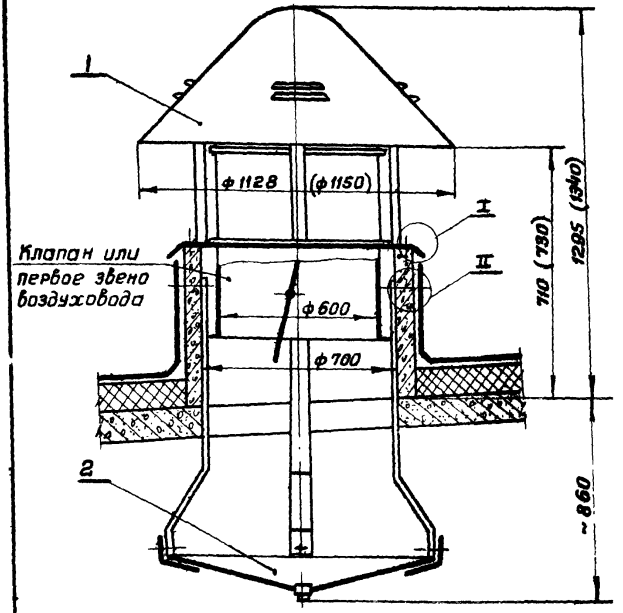
Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Материал	Вес, кг: 1 шт	Вес, кг: общ	Лист	Примеч.
6	д488.00.002	Шайба	8	Ст. 3	0,03	0,24	7	
5	д488.02.000	Болт	4	Разный	0,15	0,6	5	
4	д488.00.001	Прокладка	1	Резина морозостойкая	1,06	1,06	6	
3		Гайка М12-001 ГОСТ 5915-62	24		0,02	0,48		
2	д488 01 000	Поддон	1	Разный	22,2	22,2	3	
1		Вентилятор типа КЦ3-90 №5	1	Разный	125	125		

Спецификация

ТК	Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 №5		Серия 1.469-5
1969	д489 Общий вид		Лист 9

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва

Нач. отдела Гольтвегер
Гл. спец. отдела Кодкина
Рукод. группы Ушомирская
Проверил Смирнов
Конструктор Янпольская



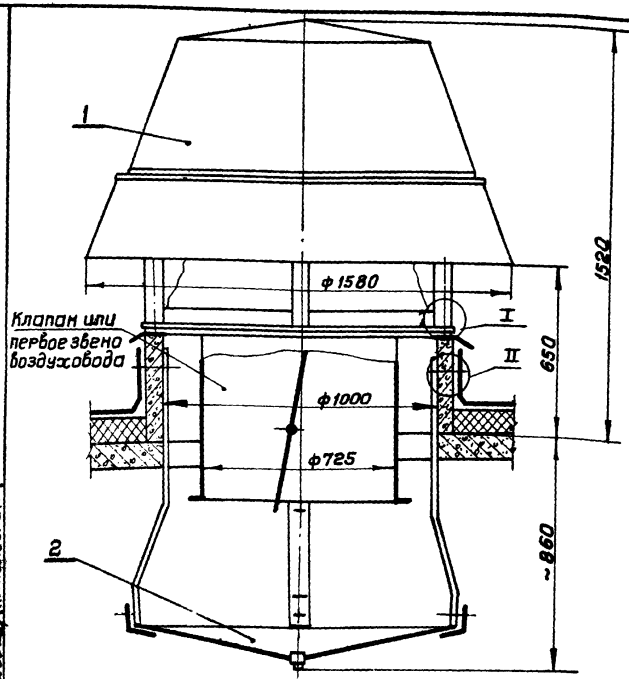
1. Выносные элементы I и II и план расположения закладных болтов см. лист 2
2. Размеры в скобках приведены для вентилятора типа КЦ3-90 №6,3

Общий вес 177 кг (187 кг)

Поз.	Обозначен.	Наименование	Кол.	Материал	Вес, кг: Чист	Вес, кг: Общ	Лист	Примеч.
6	Д488.00.002	Шайба	8	Ст.3	0,03	0,24	7	
5	Д488.02.000	Болт	4	Разный	0,15	0,6	5	
4	Д488.00.001	Прокладка	1	Резина морозостойкая	1,06	1,06	6	
3		Гайка М12-6д1 ГОСТ 5915-62	24		0,02	0,48		
2	Д488.01.000	Поддон	1	Разный	22,2	22,2	3	
1		Вентилятор типа КЦ3-90 №6 (№6,3)	1	Разный	153 (165)	153 (165)		

Спецификация

ТК	Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 №6 (№6,3)	Серия 1.469-5
1969	Д490. Общий вид.	Лист 10



Выносные элементы I и II и план расположения закладных болтов см. лист 12.

Общий вес 397 кг

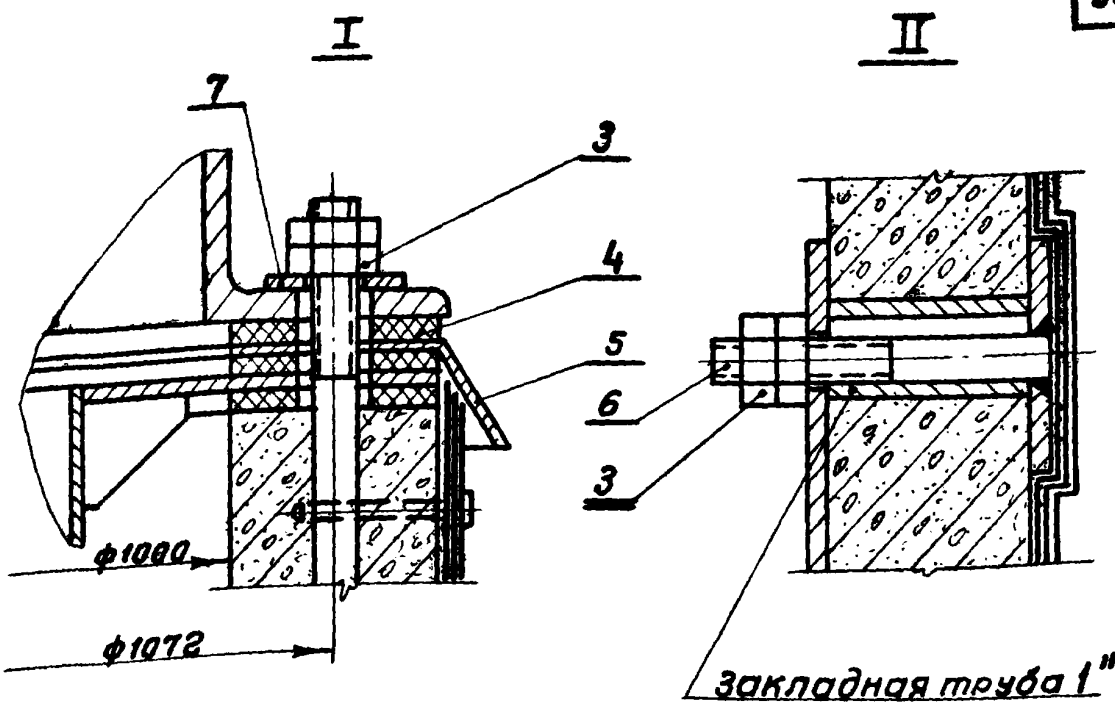
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Масса шт	Масса общ	Лист	Примеч.
					вес, кг	вес, кг		
7	д488.00.002	Шайба	8	Ст 3.	0.03	0.24	7	
6	д488.02.000	Болт	4	Разный	0.15	0.6	5	
5	д491.00.002	Козырек	1	Ст. 3	4.3	4.3	15	
4	д491.00.001	Прокладка	3	резина морозостойк.	1.6	4.8	18	
3		Гайка М12-001 ГОСТ 5915-62	24		0.02	0.48		
2	д491.01.000	Поддон	1	Разный	28.5	28.5	13	
1		вентилятор типа КЦ4-84-6 №8	1	Разный	358	358		

Спецификация

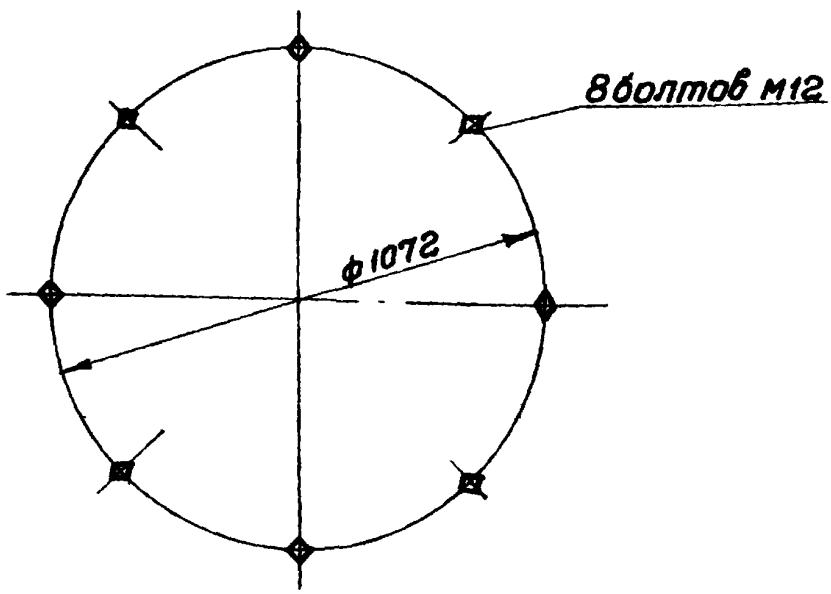
ТК	Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №8	Серия 1.469-5
1969	д 491. Общий вид.	Лист 11

ГПИ Сантехпроект г. Москва

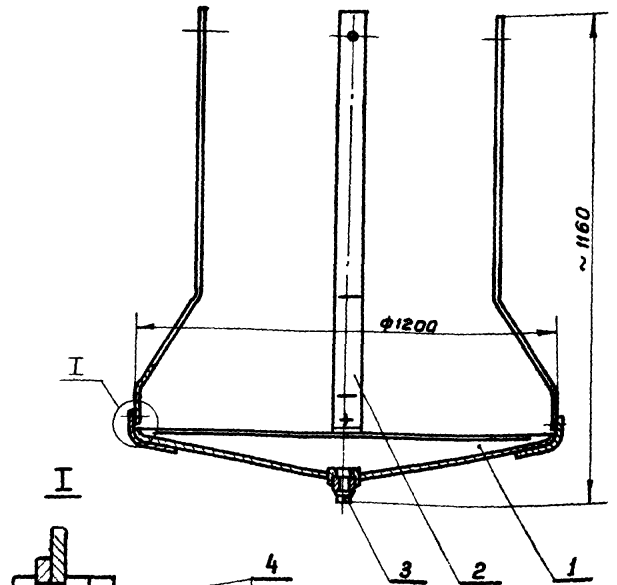
Нач. отдела Гальперин
Ст. спец. отд. Кодкина
Рук. группы Ушомирская
Проверил Смирнов
Конструктор Ямпольская



План расположения закладных болтов



ТК	Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №8	Серия 1.469-5	
1969	Д 491. Общий вид		Лист 12



Общий вес 28,5кг

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Вес, кг: Един.	Вес, кг: Общ.	Лист	Примеч.
5		Гайка М12-001 ГОСТ 5915-62	8		0,02	0,16		
4		Болт М12х30-001 ГОСТ 7798-62	4		0,04	0,16		
3		Пробка 50 ГОСТ 8868-59	1	Чугун	0,35	0,35		
2	Д491.01.001	Тяга	4	Ст.3	1,9	7,6	16	
1	Д491.01.100	Днище	1	Разный	20,3	20,3	14	

Спецификация

Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №8

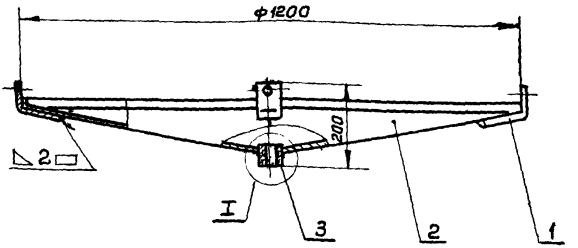
Серия 1.469-5

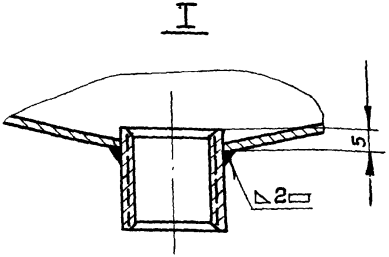
Д491.01.000 Поддон.

Лист 13

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. МОСКВА

Нач. отдела Гальтвегер
Гл. спец. отдела Кравкина
Рук. гр. группы Ушомирская
Проверил Смирнов
Конструктор Ямпольская





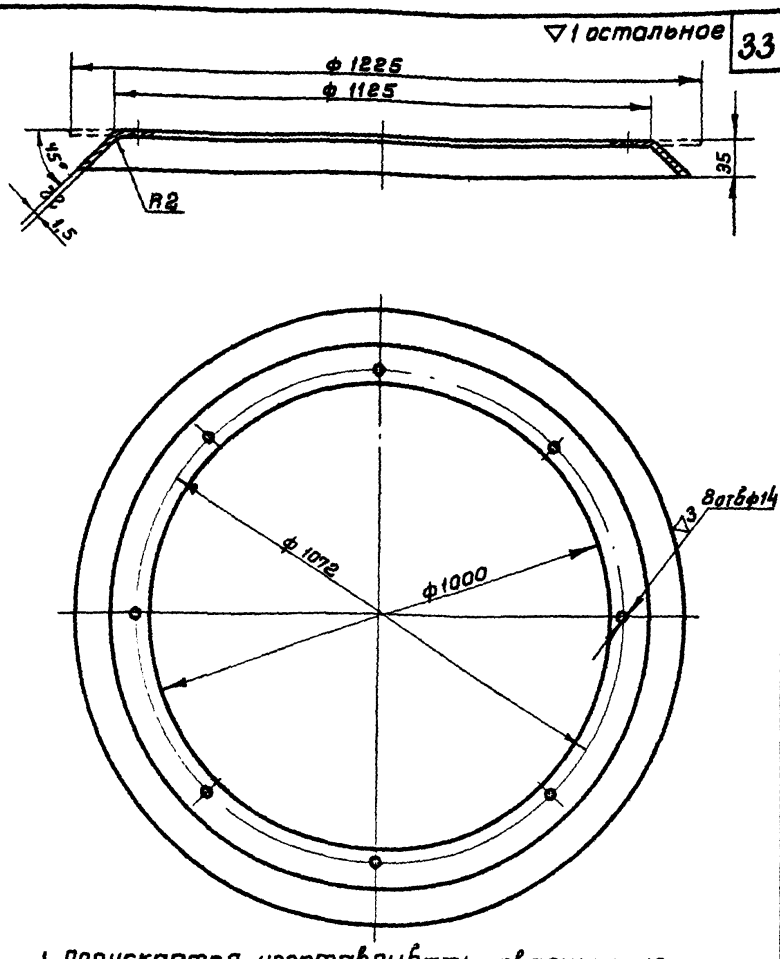
Днище окрасить
эмалью ПХВ-23 (серая)
гост 6993-54

Общий вес 20,3 кг

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	1 шт Вес, кг	Общ Вес, кг	Лист	Примеч
3		муфта короткая 0-50ст ГОСТ 8966-59	1		0,35	0,35		
2	Д491.01.101	Конус	1	Ст 3	18,7	18,7	17	
1	Д488.01.101	Лапка	4	Ст 3	0,3	1,2	8	

Спецификация

Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №8		Серия 1.469-5
Д 491.01.100. Днище.		Лист 14



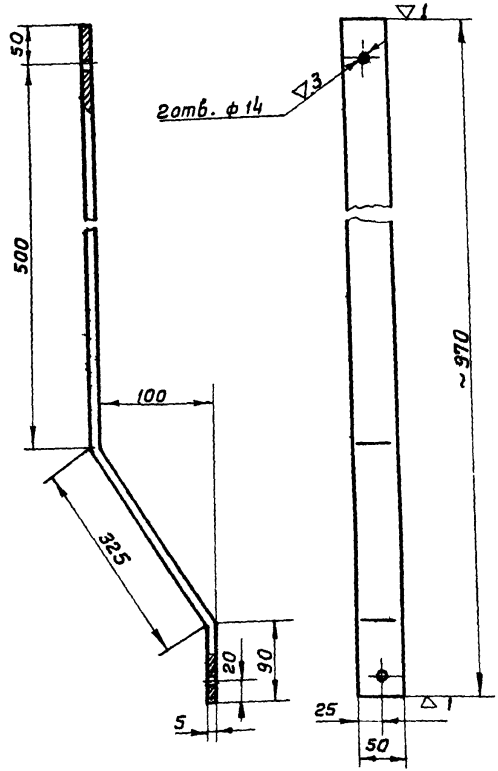
1. Допускается изготавливать сварным из нескольких частей.
2. Козырек окрасить эмалью ПХВ-23 (серая) ГОСТ 6993-54

Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес, кг	Лист
Д491.00.002	Козырек	ст. 3 ГОСТ 501-58	лист В1.5 ГОСТ 3680-57	4.3	

Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦЧ-84-6 №8		Серия 1.459-5
Детали		Лист 15

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. МОСКВА

Нач. отдела	Гольтвегер
гл. спец. отдела	Кодкинд
Руков. группы	Ушомирская
Проверил	Смирнов
Конструктор	Ямпольская



Окрасить эмалью ПХВ-2 3 (серая) ГОСТ 6993-54

Длина развертки 985

Д491.01.001	Тяга	Ст.3. ГОСТ 535-58	полоса 5×50 ГОСТ 103-57	1,9	
Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес, кг	Лист

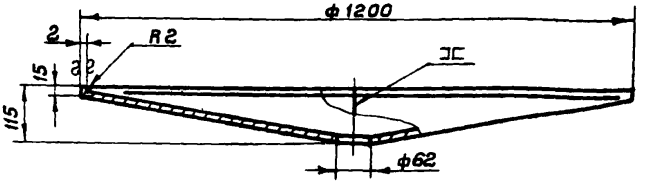
Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №8

Серия 1.469-5

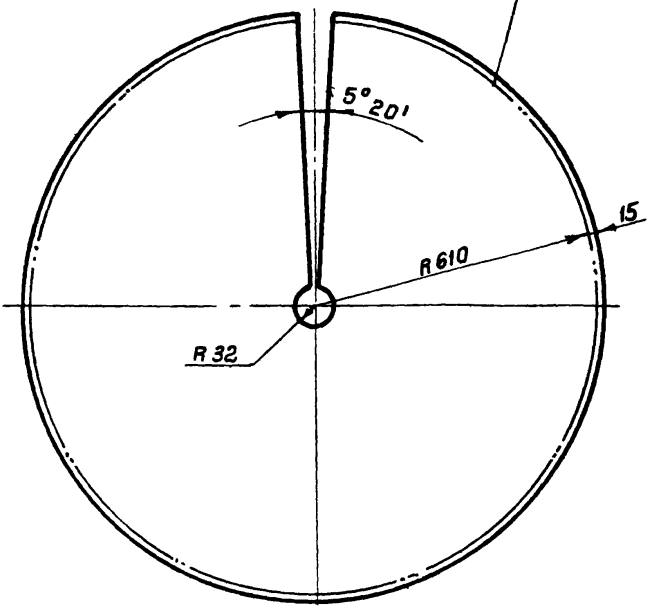
Детали

Лист 16

▽1 остальное



Развертка



Д 491.01301	Конус	ст 3 ГОСТ 501-58	Лист 82,0 ГОСТ 3680-57	18,7	
Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес, кг	Лист

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. МОСКВА

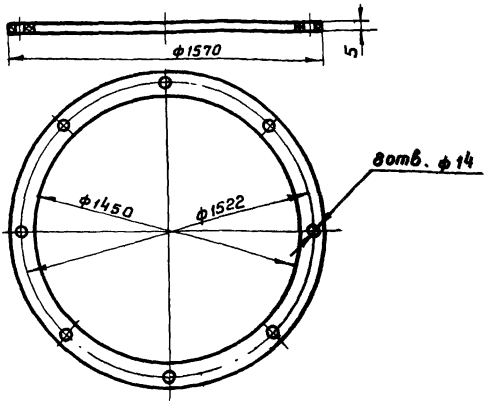
нач. отдела — Гольтбергер
гл. спец. отдела — Кодкина
Рук. группы — Ушомирская
Проверил — Смирнов
Конструктор — Ямпольская

Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №8

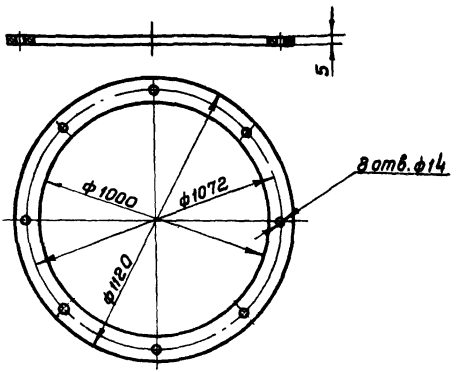
Серия 1.469-5

Детали

Лист 17



Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес, кг	Лист
Д492 00 001	Прокладка	Резина БМ-С ГОСТ 7338-65	Лист 5	2,5	18



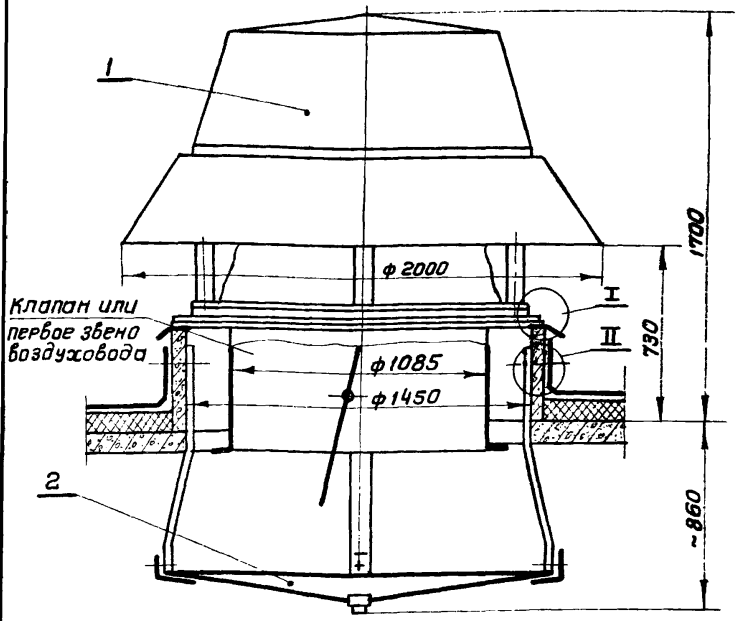
Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес, кг	Лист
Д491 00 001	Прокладка	Резина БМ-С ГОСТ 7338-65	Лист 5	1,6	

Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №8

Серия 1.469-5

Детали

Лист 18



Выносные элементы I и II и план расположения закладных болтов см. лист 20

Общий вес 647 кг

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Вес. кг: 1 шт	Вес. кг: Общ	Лист	Примеч.
7	Д488.00.002	Шайба	8	Ст. 3	0,03	0,24	7	
6	Д488.02.000	Болт	4	Разный	0.15	0,6	5	
5	Д492.00.002	Козырек	1	Ст.3	6,2	6,2	23	
4	Д492.00.001	Прокладка	3	Резина морозостойкая	2,5	7,5	18	
3		Гайка М12-001 ГОСТ 5915-62	24		0,02	0,48		
2	Д492.01.000	Поддон	1	Разный	43	43	21	
1		Вентилятор типа КЦЧ-В4-В №10	1	Разный	589	589		

Гольтвегер
Кадкина
Ушомирская
Смирнов
Ямпольская

Нач. отдела
Гл. спец. отдела
Руков. группы
Проверил
Конструктор

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ
г. Москва

Спецификация

ТК

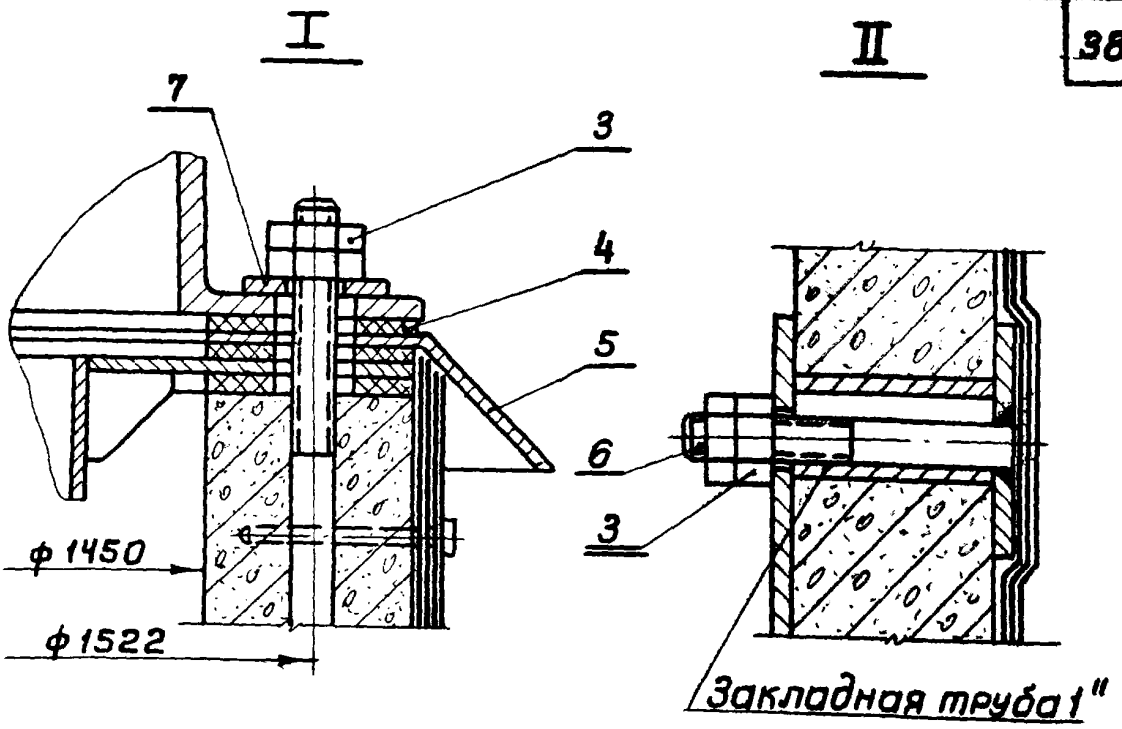
Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦЧ-В4-В №10

Серия 1.469-5

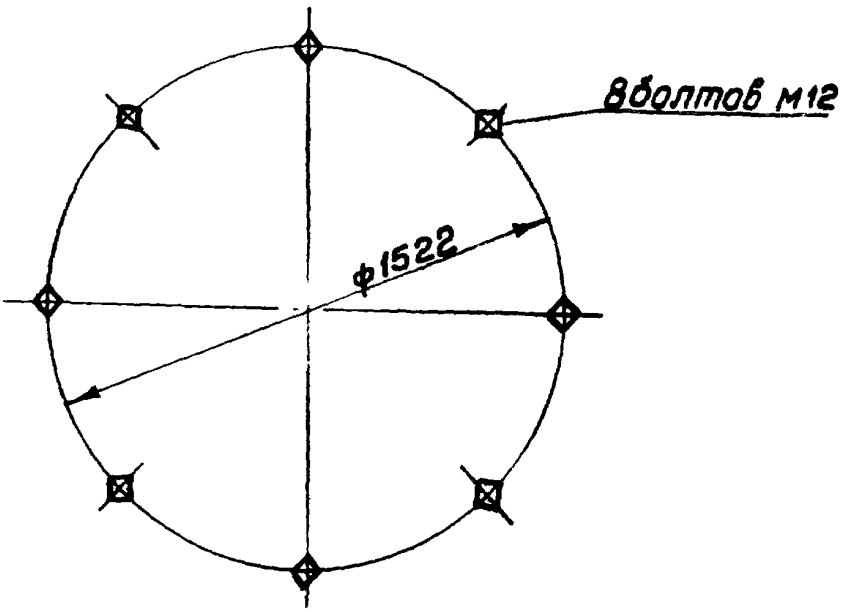
1969

Д492. Общий вид.

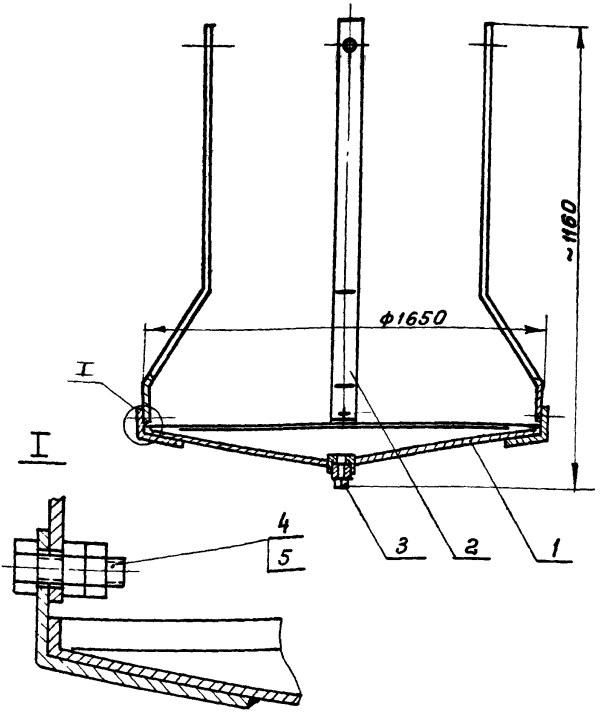
Лист 19



План расположения закладных болтов



ТК	Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-8 №10		Серия 1.469-5
1969	Д 492. Общий вид		Лист 20



Общий вес 43 кг.

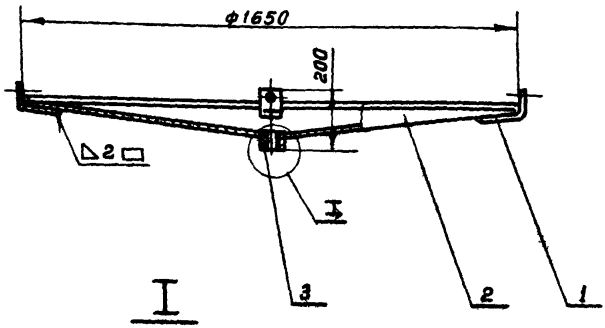
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	1шт. Вес, кг	Общ. Вес, кг	Лист	Примеч
5		Гайка М12-001 ГОСТ 5915-62	8		0,02	0,16		
4		Болт М12×30-001 ГОСТ 7798-62	4		0,04	0,16		
3		Пробка 50 ГОСТ 8963-59	1	Чугун	0,35	0,35		
2	Д491.01.001	Тяга	4	Ст 3	1,9	7,6	16	
1	Д492.01.100	Днище	1	Разный	35,0	35,0	22	

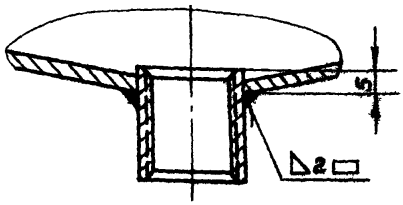
Спецификация

Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №10	Серия 1.469-5	
Д492.01.000. Поддон.		Лист 21

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва

Нач. отдела	Гольтвегер
Гл.спец.отдела	Кодкинд
Руков.группы	Ушомирская
Проверил	Смирнов
Конструктор	Ямпольская





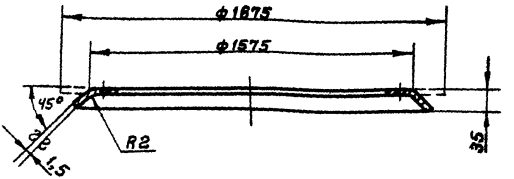
Днище окрасить
эмалью ПХВ-23 (серая)
ГОСТ 6993-54

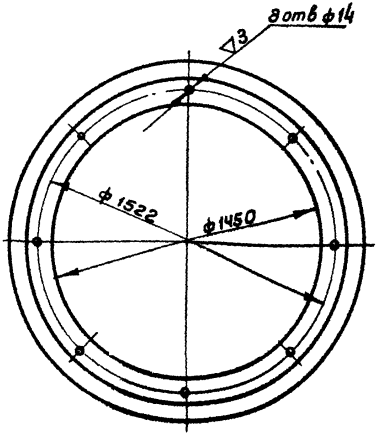
Общий вес 35 кг

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Материал	Вес, кг: 1 шт	Вес, кг: Общ	Лист	Примеч
3		Муфта короткая 0-80 ст. ГОСТ 8966-59	1		0,35	0,35		
2	Д 492.01.101	Конус	1	Ст 3	33,5	33,5	24	
1	Д 488.01.101	Лапка	4	Ст 3	0,3	1,2	8	

Спецификация

	Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦЧ-8Ч-6 №10	Серия 1.469-5
	Д 492.01.100 Днище	Лист 22

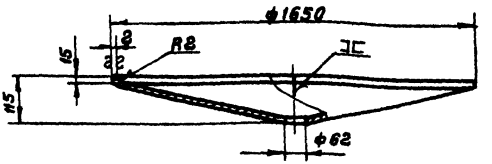




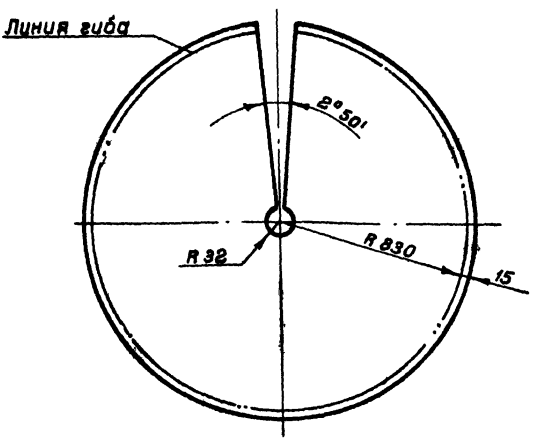
Д492.00.002	Козырек	ГОСТ 501-58	Лист 91.5 ГОСТ 4680-87	6.2	
Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес, кг	Лист

Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа К4-84-6 №10		Серия 1.469-5
Детали		Лист 23

▽1 остальное



Развертка



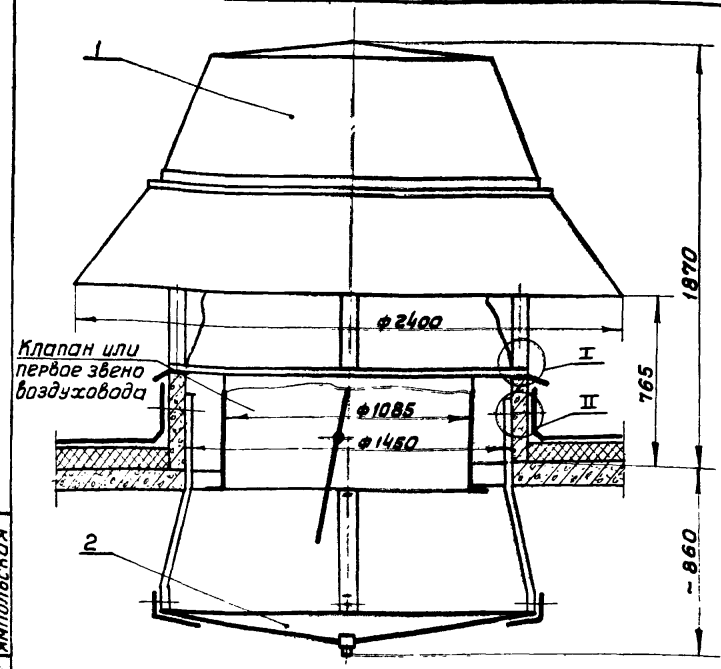
Д492.01.101	Конус	Ст. 3 ГОСТ 501-58	Лист В 2 ГОСТ 3680-57	33,5	
Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес, кг	Лист

Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-В №10

Серия 1.468-5

Детали

Лист 24



Выносные элементы I и II и план расположения закладных болтов см. лист 20

Общий вес 748 кг

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Вес, кг: 1 шт	Вес, кг: Общ	Лист	Примечан
7	Д488.00.002	Шайба	8	Ст. 3	0,03	0,24	7	
6	Д488.02.000	Болт	4	Разный	0,15	0,6	5	
5	Д492.00.002	Козырек	1	Ст. 3	6,2	6,2	23	
4	Д492.00.001	Прокладка	3	резина морозостойкая	2,5	7,5	18	
3		Гайка М12-09 ГОСТ 5915-62	24		0,02	0,48		
2	Д492.01.000	Поддон	1	Разный	43	43	21	
1		Вентилятор типа КЦ4-84-6 №12	1	Разный	690	690		

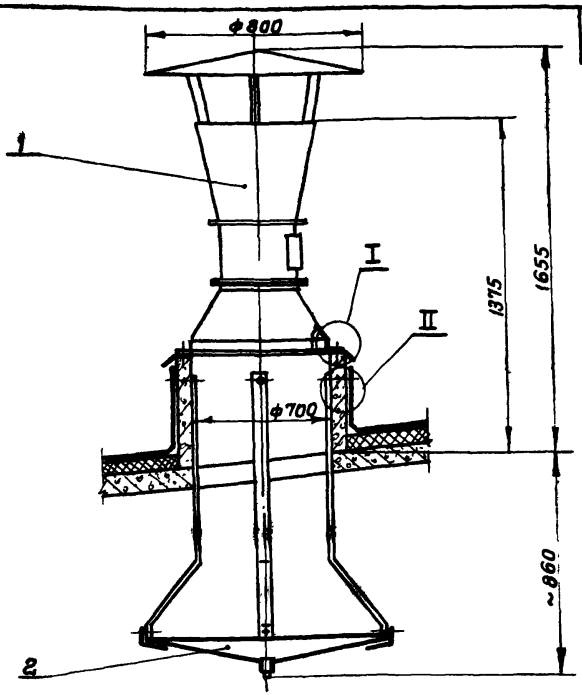
Спецификация

ТК — Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №12 — Серия 1.469-5

1969 — Д493. Общий вид. — Лист 25

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва

Нач. отдела Гольдбергер
Гл. спец. отдела Кодкина
Руков. группы Ушомирская
Проверил Смирнов
Конструктор Ямпольская



Выносные элементы I и II и план расположения закладных болтов см. лист 27

Общий вес 96 кг

Поз	Обозначен	Наименование	Кол	Материал	1 шт	Общ	Лист	Примеч.
					Вес, кг			
6	Д488.02.000	Болт	4	Разный	0,15	0,6	5	
5	Д494.00.001	Козырек	1	Ст 3	3,4	3,4	28	
4	Д488.00.001	Прокладка	2	Резина морозостойкая	1,06	2,12	6	
3		Гайка М12-6Н гост 5915-62	24		0,02	0,48		
2	Д488.01.000	Поддон	1	Разный	22,2	22,2	3	
1		Вентилятор №4	1	Разный	67,0	67,0		

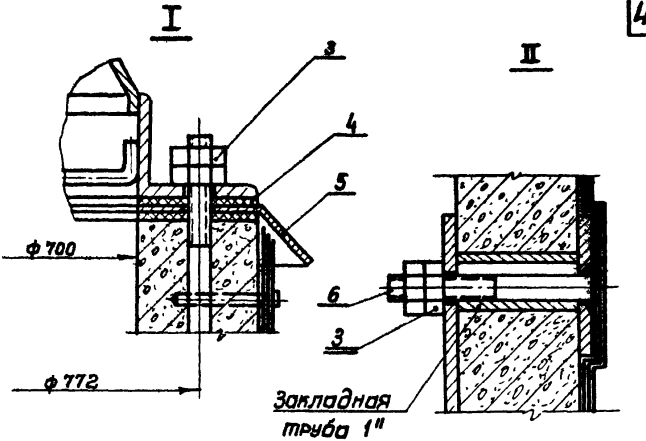
Спецификация

Установка крышного осевого вентилятора с колесом типа Ц3-04 №4

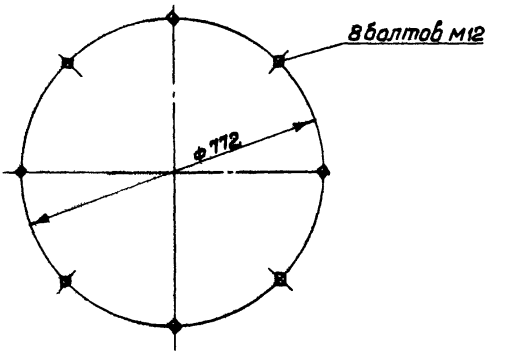
Серия 1.469-5

Д 494. Общий вид.

Лист 26



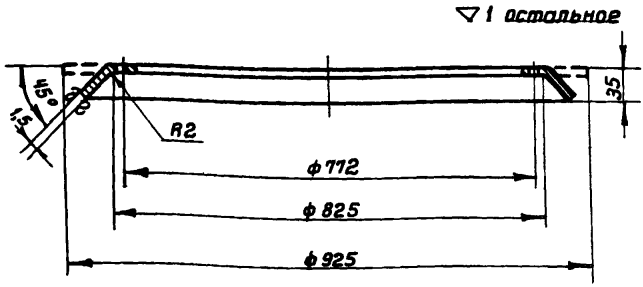
План расположения закладных болтов

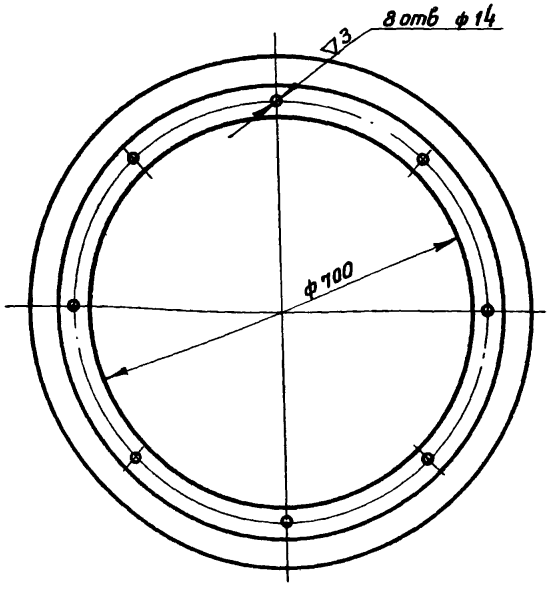


Нач. отдела		Гольтвегер
Гл. спец. отдела		Кодкинд
Руков. группы		Ушомирская
Проверил		Смирнов
Конструктор		Ямпольская

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ
г. Москва

Установка крышного осевого вентилятора с колесом типа ЦЗ-04 №4	Серия 1.469-5
Д 494. Общий вид.	Лист 27

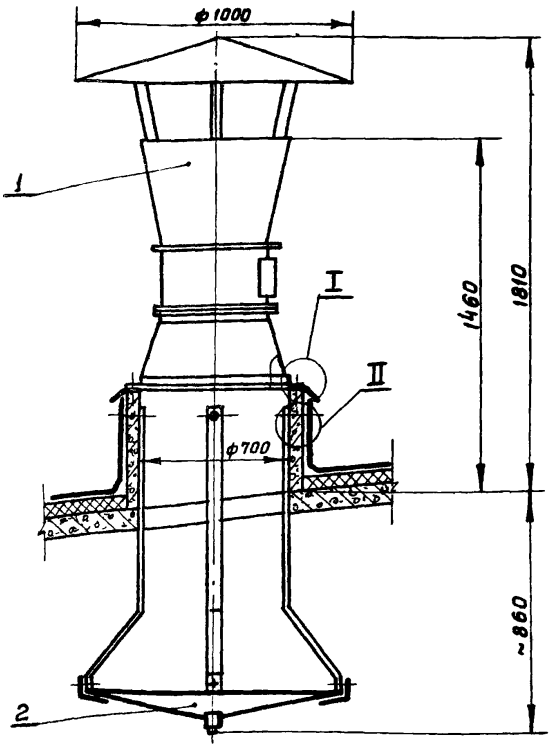




1. Допускается изготавливать сварным из нескольких частей.
2. Козырек окрасить эмалью ПХВ-23 (серая) ГОСТ 6993-54

Д494.00.001	Козырек	Ст.3 ГОСТ 501-58	Лист 8 1,5 ГОСТ 3680-57	3,4	
Обозначение	Наименование	Материал	Сортамент	Вес,кг	Лист

	Установка крышного осевого вентилятора с колесом типа Ц3-04 №4	Серия 1.469-5
	Детали.	Лист 28



Выносные элементы I и II и план расположения закладных болтов см. лист 27

Общий вес 110 кг

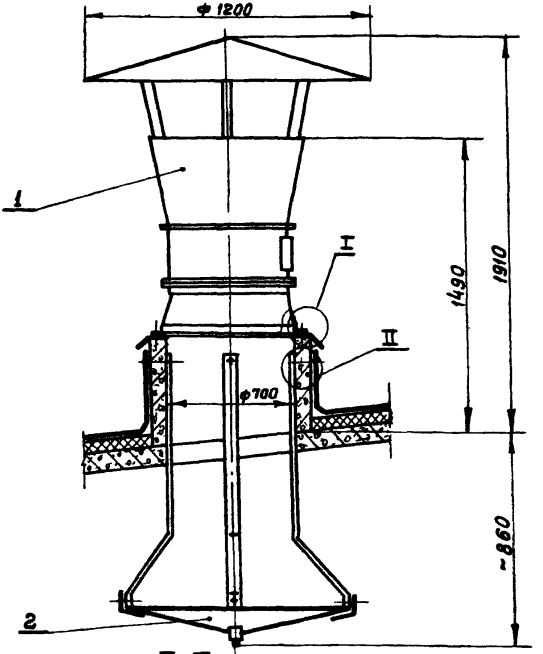
Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	1шт Вес, кг	Общ Вес, кг	Лист	Примеч.
6	Д488.02.000	Болт	4	Разный	0,15	0,6	5	
5	Д494.00.001	Козырек	1	Ст.3	3,4	3,4	28	
4	Д488.00.001	Прокладка	2	Резина морозостойкая	1,06	2,12	6	
3		Гайка М12-001 ГОСТ 5915-62	24		0,02	0,48		
2	Д488.01.000	Поддон	1	Разный	22,2	22,2	3	
1		Вентилятор №5	1	Разный	81,0	81,0		

Спецификация

Установка крышного осевого вентилятора с колесом типа Ц3-04 №5	Серия 1,469-5	
Д495. Общий вид.		Лист 29

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва

Нач. отдела		Гольтвегер
Гл. спец. отдела		Кодкина
Руков. группы		Ушомирская
Проверил		Смирнов
Конструктор		Ямпольская



Выносные элементы I и II и план расположения закладных болтов см. лист 27.

Общий вес 129 кг

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Вес, кг: 1 шт	Вес, кг: Общ	Лист	Примеч.
6	Д488.02.000	Болт	4	Разный	0,15	0,6	5	
5	Д494.00.001	Козырек	1	Ст.3	3,4	3,4	28	
4	Д488.00.001	Прокладка	2	резина морозостойкая	1,06	2,12	6	
3		Гайка М12-001 ГОСТ 5915-62	24		0,02	0,48		
2	Д488.01.000	Поддон	1	Разный	22,2	22,2	3	
1		Вентилятор №6	1	Разный	100,0	100,0		

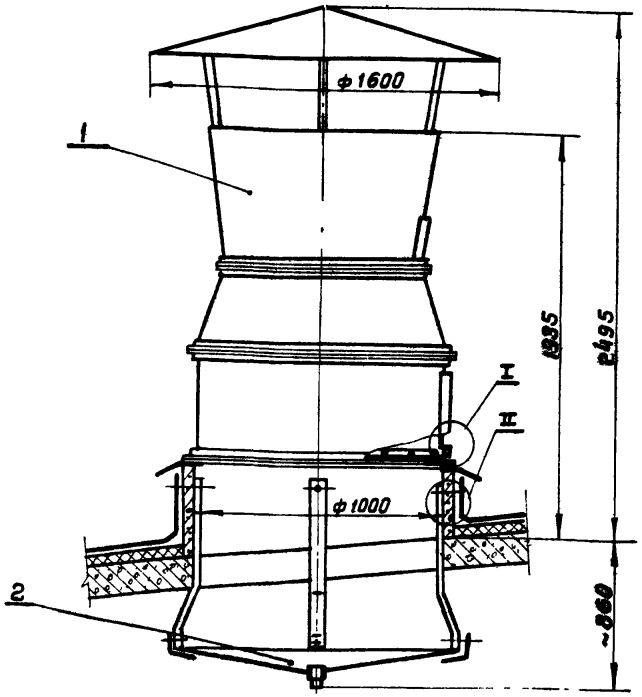
Спецификация

Установка крышного осевого вентилятора с колесом типа Ц3-04 №6

Серия 1.469-5

Д 496. Общий вид.

Лист 30



Выносные элементы I и II и план расположения закладных болтов см. лист 32

Общий вес 302 кг

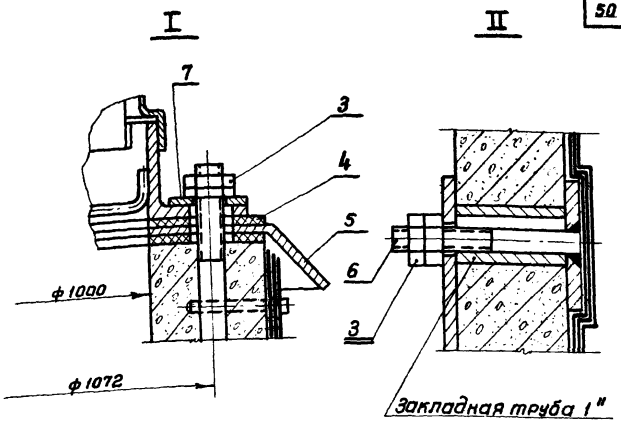
Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Материал	1шт	Общ Вес, кг	Лист	Примеч
7	Д488.00.002	Шайба	8	Ст. 3	0,03	0,24	7	
6	Д488.02.000	Болт	4	Разный	0,15	0,6	5	
5	Д491.00.002	Козырек	1	Ст. 3	4 3	4,3	15	
4	Д491.00.001	Прокладка	2	Резина морозостойкая	1,6	3,2	18	
3		Гайка М12-001 ГОСТ 5915-62	24		0,02	0,48		
2	Д491.01.000	Поддон	1	Разный	28,5	28,5	13	
1		Вентилятор №8-в	1	Разный	265	265		

Спецификация

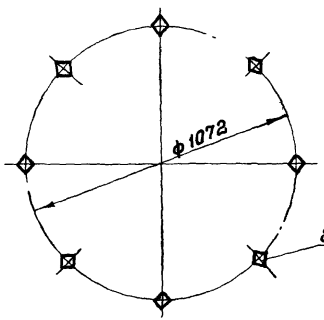
ТК	Установка крышного осевого виброизолированного вентилятора с колесом типа Ц3-04 №8-в	Серия 1.469-5
1969	Д 497. Общий вид.	Лист 31

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва

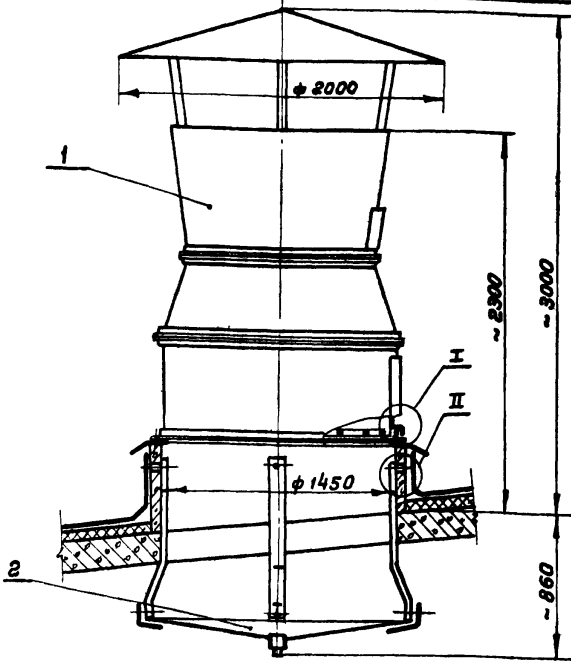
Нач. отдела Гольтвеер
Гл. спец. отдела Кодкинд
Руков. группы Ушомирский
Проверил Смирнов
Конструктор Ямпольская



План расположения закладных болтов



ТК	Установка крышного осевого виброизолированного вентилятора с колесом типа Ц3-04 № 8-6		Серия 1.469-5
1969	Д 497. Общий вид.		Лист 32



Выносные элементы I и II и план расположения закладных болтов см. лист 34

Общий вес 570 кг

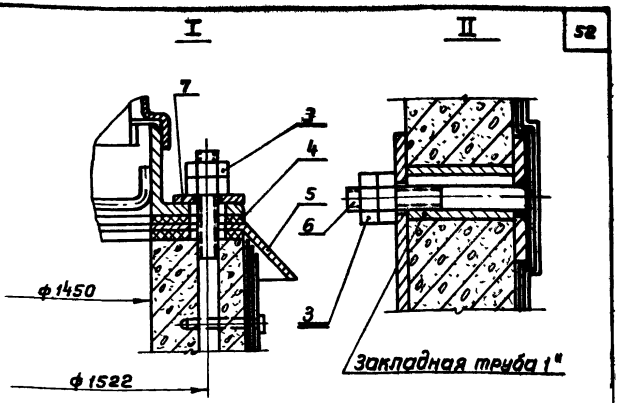
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Вес, кг шт	Вес, кг общ	Лист	Примеч.
7	Д 488.00.002	Шайба	8	Ст.3	0,03	0,24	7	
6	Д 488.02.000	Болт	4	Разный	0,15	0,6	5	
5	Д 492.00.002	Козырек	1	Ст.3	6,2	6,2	23	
4	Д 492.00.001	Прокладка	2	Резина морозостойкая	2,5	5,0	18	
3		Гайка М12-001 ГОСТ 5915-62	24		0,02	0,48		
2	Д 492.01.000	Поддон	1	Разный	43	43	21	
1		Вентилятор №10-б	1	Разный	514	514		

Спецификация

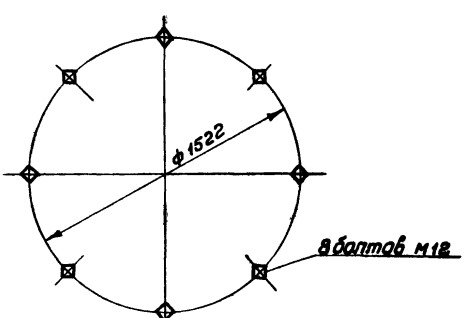
ТК	Установка крышного осевого виброизолированного вентилятора с колесом типа Ц3-04 №10-б		Серия 1.488-5
1969	Д 498 Общий вид.		Лист 33

ГПИ Сантехпроект г. Москва

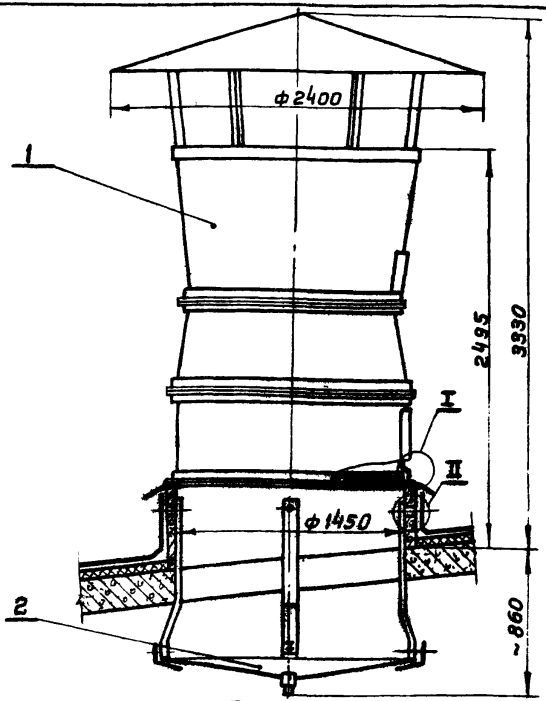
Нач. отдела Гольдвегер
Гл. спец. отдела Кайкина
Рук. группы Ушакирская
Проверил Смирнов
Конструктор Ямпольская



План расположения закладных болтов



ТК	Установка крышного осевого виброизолированного вентилятора с колесом типа Ц3-04 №10-Б		Серия 1.469-5
1969	Д 498. Общий вид		Лист 34



Выносные элементы I и II и план расположения закладных болтов см. лист 34 Общий вес 724 кг

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Вес, кг 1шт	Вес, кг Общ	Лист	Примеч
7	Д488.00.002	Шайба	8	Ст. 3	0,03	0,24	7	
6	Д488.02.000	Болт	4	Разный	0,15	0,6	5	
5	Д492.00.002	Козырек	1	Ст. 3	6,2	6,2	23	
4	Д492.00.001	Прокладка	2	Резина морозостойкая	2,5	5,0	18	
3		Гайка М12-001 ГОСТ 5915-62	24		0,02	0,48		
2	Д492.01.000	Поддон	1	Разный	43	43	21	
1		Вентилятор №12-в	1	Разный	610	610		

Спецификация

ТК	Установка крышного осевого виброизолированного вентилятора с колесом типа ЦЗ-04 №12-в	Серия 1.469-5
1969	Д499. Общий вид.	Лист 35

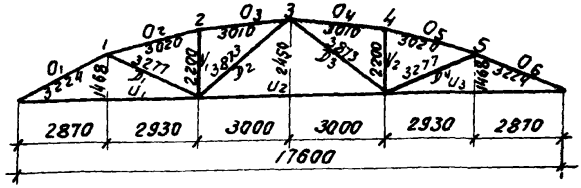
ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва

Нач. отдела
Гл. спец. отдела
Руков. группы
Проверил
Конструктор

Гольтвегер
Кодкинд
Чиомирская
Смирнов
Ямпольская

Приложение

Сегментные фермы пролетом 18 м по серии ПК-01-129/68



Геометрическая схема

Таблица 1

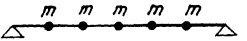
Нормальные усилия в элементах фермы от вертикальных единичных нагрузок $P_k = 1$ ($k = 1, 2 \ldots 5$)

Наименование стержней		Номера узлов к которым приложена единичная нагрузка				
		1	2	3	4	5
Верхний пояс	O_1	-1,8380	-1,4724	-1,0981	-0,7238	-0,3581
	O_2	-0,9015	-1,8219	-1,3587	-0,8955	-0,4431
	O_3	-0,8716	-1,7735	-1,3226	-0,8717	-0,4313
	O_4	-0,4313	-0,8717	-1,3226	-1,7735	-0,8716
	O_5	-0,4431	-0,8955	-1,3587	-1,8219	-0,9015
	O_6	-0,3581	-0,7238	-1,0981	-1,4724	-1,8381
Нижний пояс	U_1	1,6362	1,3108	0,9775	0,6443	0,3188
	U_2	0,5857	1,1937	1,7959	1,1837	0,5857
	U_3	0,3188	0,6443	0,9775	1,3108	1,6362
Раскосы	D_1	-0,8518	0,5109	0,3810	0,2511	0,1243
	D_2	0,3730	0,7538	-0,6168	-0,4065	-0,2011
	D_3	-0,2011	-0,4065	-0,6168	0,7538	0,373
	D_4	0,1243	0,2511	0,3810	0,5109	-0,8518
Стойки	V_1	0,1456	-0,4057	0,2195	0,1447	0,0716
	V_2	0,0716	0,1447	0,2195	-0,7057	0,1456

Госстрой СССР
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
г. Москва

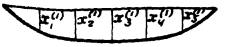
Нач. отдела — Новожилов
Гл. инж. проекта — Александровский
Гл. инж. пр-та — Демидчиков
Ст. инж. — Зубкова
Проверил — Васильева

Формы собственных колебаний фермы пролетом 18 м

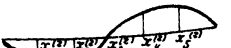


Динамическая схема фермы

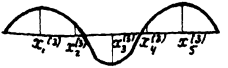
$X^{(1)}$ (1 форма)



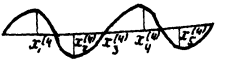
$X^{(2)}$ (2-ая форма)



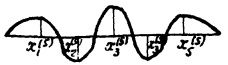
$X^{(3)}$ (3-я форма)



$X^{(4)}$ (4-ая форма)



$X^{(5)}$ (5-ая форма)



Симметричные формы колебаний

Несимметричные формы колебаний

$X^{(i)} = (x_1^i, x_2^i, x_3^i, x_4^i, x_5^i)$ - i-тая форма колебаний

Сегментные фермы серии ПК-01-129/68

Марки ферм ФСМ 18 I-1Н, 1, 1/2 Н, 1/2

Таблица 2

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т), увеличенные в 100 раз

j \ k	1	2	3	4	5
1	3,3736	3,0997	2,6349	1,9300	1,1360
2	3,0997	5,1331	4,2034	3,1611	1,9300
3	2,6349	4,2034	5,4676	4,2034	2,6349
4	1,9300	3,1611	4,2034	5,1381	3,0997
5	1,1360	1,9300	2,6349	3,0997	3,3736

Формы собственных колебаний

$x^{(1)} = (0{,}6100;\ 0{,}9075;\ 1{,}0000;\ 0{,}9075;\ 0{,}6100)$

$x^{(2)} = (1{,}0000;\ 0{,}8948;\ 0{,}0000;\ -0{,}8948;\ -1{,}0000)$

$x^{(3)} = (-1{,}0000;\ 0{,}1691;\ 0{,}9132;\ 0{,}1691;\ -1.0000)$

$x^{(4)} = (-0{,}8948;\ 1{,}0000;\ 0{,}0000;\ -1{,}0000;\ 0{,}8948)$

$x^{(5)} = (-0{,}3264;\ 0{,}7703;\ -1{,}0000;\ 0.7703;\ -0{,}3264)$

Частоты собственных колебаний

$$p^i = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 5)$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{т.сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
2,4760	5,5181	8,9331	10,0367	11,8539

Госстрой СССР
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
г. Москва

Нач. отдела		Навожилов
Гл. инж. отдела		Арнопольский
Гл. инж. пр-та		Деньщиков
Ст. инженер		Дивакова
Проверил		Басиева

Сегментные фермы
серии ПК-01-129/68
Марки ферм ФСМ 18II-1/2, 2Н, 2, 2/3
ФСМ 18II-3Н

Таблица 3

Значения единичных перемещений δ_{ik} (см/т), увеличенные в 100 раз

i \ k	1	2	3	4	5
1	2,6938	2,3625	1,9547	1,4023	0,8140
2	2,3625	4,1648	3,2061	2,3434	1,4023
3	1,9547	3,2061	4,3342	3,2061	1,9547
4	1,4023	2,3434	3,2061	4,1646	2,3625
5	0,8140	1,4023	1,9547	2,3625	2,6938

Формы собственных колебаний

$X^{(1)}$ = (0,5979; 0,9098; 1,0000; 0,9098; 0,5979)
$X^{(2)}$ = (1,0000; 0,9700; 0,0000; -0,9700; -1,0000)
$X^{(3)}$ = (-1,0000; 0,1485; 0,9256; 0,1485; -1,0000)
$X^{(4)}$ = (-0,9700; 1,0000; 0,0000; -1,0000; 0,9700)
$X^{(5)}$ = (-0,3473; 0,7778; -1,0000; 0,7778; -0,3473)

Частоты собственных колебаний

$$p^{(i)} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1,2 \ldots, 5)$$

где m- сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы.

Марки фермы	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
ФСМ 18II-1/2, 2Н, 2, 2/3	2,8278	5,9643	9,3684	10,6010	11,9123
ФСМ18II-3Н	2,9465	6,2146	9,7615	11,0458	12,4122

Сегментные фермы

серии ПК-01-129/68

Марки ферм ФСМ 18 III-2/3, 3Н, 3, 3/4, 4Н, 4

Таблица 4

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т) увеличенные в 100 раз

j \ k	1	2	3	4	5
1	1,9291	1,6451	1,3373	0,9464	0,5440
2	1,6451	3,0063	2,2336	1,6039	0,9466
3	1,3373	2,2336	3,0859	2,3362	1,3373
4	0,9466	1,6039	2,2336	3,0063	1,6451
5	0,5440	0,9466	1,3373	1,6451	1,9291

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0,5906;\ 0,9118;\ 1,0000;\ 0,9118;\ 0,5906)$

$X^{(2)} = (0,9876;\ 1,0000;\ 0,0000;\ -1,0000;\ -0,9876)$

$X^{(3)} = (-1,0000;\ 0,1391;\ 0,9258;\ 0,1391;\ -1,0000)$

$X^{(4)} = (-1,0000;\ 0,9876;\ 0,0000;\ 0,9876;\ 1,0000)$

$X^{(5)} = (-0,3520;\ 0,7710;\ -1,0000;\ 0,7710;\ -0,3520)$

Частоты собственных колебаний

$$p^i = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 5)$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{т.сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
3,3828	6,9111	10,7073	11,9937	13,3833

Госстрой СССР
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
г. Москва

Нач. отдела
Гл. инж. отдела
Гл. инж. проекта
Ст. инженер
Проверил

Новожилов
Ярнапольский
Деньщиков
Дивакова
Басиева

Сегментные фермы
серии ПК-01-129/68
Марки ферм ФСМ 18 III-5Н,5

Таблица 5

Значения единичных перемещений δ_{ik} (см/т), увеличенные в 100 раз

i \ k	1	2	3	4	5
1	1,8122	1,5139	1,2181	0,8525	0,4874
2	1,5134	2,8252	2,0557	1,4552	0,8525
3	1,2181	2,0557	2,8880	2,0557	1,2181
4	0,8525	1,4582	2,0557	2,8252	1,5139
5	0,4874	0,8525	1,2181	1,5137	1,8122

Формы собственных колебаний

$X^{(1)}$= (0,5857; 0,9107; 1,0000; 0,9107; 0,5857)
$X^{(2)}$= (0,9664; 1,0000; 0,0000; -1,0000; -0,9664)
$X^{(3)}$= (-1,0000; 0,1308; 0,9332; 0,1308; -1,0000)
$X^{(4)}$= (-1,0000; 0,9664; 0,0000; -0,9664; 1,0000)
$X^{(5)}$= (0,3641; 0,7832; -1,0000; 0,7832; 0,3641)

Частоты собственных колебаний

$$p^i = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 5)$$

где m- сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
3,5225	7,0550	10,8250	12,0766	13,4193

Сегментные фермы
серии ПК-01-129/68
Марки ферм ФСМ 18Ш-4Н,4,5Н,5

Таблица 6

Значения единичных перемещений δ_{jk} = (см/т), увеличенные в 100 раз

j \ k	1	2	3	4	5
1	1,6463	1,3328	1,0513	0,7229	0,4083
2	1,3328	2,5827	1,8106	1,2539	0,7229
3	1,0513	1,8106	2,6079	1,8106	1,0513
4	0,7229	1,2539	1,8106	2,5827	1,3328
5	0,4083	0,7229	1,0513	1,3328	1,6463

Формы собственных колебаний

$x^{(1)}$ = (0,5772; 0,9118; 1,0000; 0,9118; 0,5772)
$x^{(2)}$ = (0,9283; 1,0000; 0,0000; -1,0000; -0,9283)
$x^{(3)}$ = (-1,0000; 0,1191; 0,9373; 0,1191; -1,0000)
$x^{(4)}$ = (-1,0000; 0,9283; 0,0000; -0,9283; 1,0000)
$x^{(5)}$ = (-0,3751; 0,7858; -1,0000; 0,7858; -8,3751)

Частоты собственных колебаний

$$p^i = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 5)$$

где m = сосредоточенная масса $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего фермы

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
3,7647	7,2644	11,0130	12,2004	13,4703

Госстрой СССР
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
г. Москва

Нач. отдела		Новожилов
Гл. инж. отд.		Арнопольский
Гл. инж. пр-та		Деньщиков
Ст. инженер		Ливакова
Проверил		Басиева

Сегментные фермы
серии ПК-01-129/68
Марки ферм ФСМ 18/1У-6/7Н, 6/7, 6, 6Н

Таблица 7

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т), увеличенные в 100 раз

j \ k	1	2	3	4	5
1	1,5518	1,2262	0,9548	0,6465	0,3624
2	1,2262	2,4349	1,6660	1,1328	0,6465
3	0,9548	1,6660	2,4477	1,6660	0,9548
4	0,6465	1,1328	1,6660	2,4349	1,2262
5	0,3624	0,6465	0,9548	1,2262	1,5518

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0,5711;\ 0,9105;\ 1,0000;\ 0,9105;\ 0,5711)$
$X^{(2)} = (0,9074;\ 1,0000;\ 0,0000;\ -1,0000;\ -0,9074)$
$X^{(3)} = (-1,0000;\ 0,1093;\ 0,9431;\ 0,1093;\ -1,0000)$
$X^{(4)} = (-1,0000;\ 0,9074;\ 0,0000;\ -0,9074;\ 1,0000)$
$X^{(5)} = (-0,3851;\ 0,7907;\ -1,0000;\ 0,7907;\ -0,3851)$

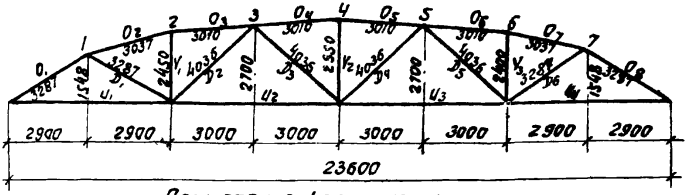
Частоты собственных колебаний

$$p^i = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 5)$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{\text{т}\cdot\text{сек}^2}{\text{см}}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
3,9008	7,3959	11,1178	12,2782	13,5012

1-469-5 **Сегментные фермы пролетом 24м по серии ПК-01-129/68.**



Геометрическая схема

Таблица 8

Нормальные усилия в элементах фермы от вертикальных единичных нагрузок $P_k = 1т$ $(k = 1, 2 \dots 7)$

Наименование стержней		Номера узлов, к которым приложена единичная нагрузка						
		1	2	3	4	5	6	7
Верхний пояс	O_1	-1,8625	-1,6015	-1,3316	-1,0617	-0,7918	-0,5219	-0,2609
	O_2	-0,9349	-1,8699	-1,5547	-1,2396	-0,9244	-0,6093	-0,3046
	O_3	-0,8957	-1,7915	-1,4895	-1,1876	-0,8857	-0,5837	-0,2919
	O_4	-0,4932	-0,9863	-1,4965	-2,0067	-1,4965	-0,9863	-0,4932
	O_5	-0,4932	-0,9863	-1,4965	-2,0067	-1,4965	-0,9863	-0,4932
	O_6	-0,2919	-0,5837	-0,8857	-1,1876	-1,4895	-1,7915	-0,8957
	O_7	-0,3046	-0,6093	-0,9244	-1,2396	-1,5547	-1,8699	-0,9349
	O_8	-0,2610	-0,5219	-0,7918	-1,0617	-1,3316	-1,6015	-1,8625
Нижний пояс	U_1	1,6432	1,4130	1,1748	0,9367	0,6985	0,4604	0,2302
	U_2	0,6736	1,3471	2,0439	1,6296	1,2153	0,8010	0,4005
	U_3	0,4005	0,8010	1,2155	1,6296	2,0439	1,3471	0,6736
	U_4	0,2302	0,4604	0,6985	0,9367	1,1748	1,4130	1,6432
Раскосы	D_1	-0,8505	0,4223	0,3511	0,2799	0,2088	0,1376	0,0688
	D_2	0,2949	0,5898	-0,7525	-0,5999	-0,4474	-0,2948	-0,1474
	D_3	-0,2449	-0,4898	-0,7432	0,4983	0,3716	0,2449	0,1224
	D_4	0,1224	0,2449	0,3716	0,4983	-0,7432	-0,4898	-0,2449
	D_5	-0,1474	-0,2949	-0,4474	-0,5999	-0,7525	0,5898	0,2949
	D_6	0,0688	0,1376	0,2088	0,2799	0,3511	0,4223	-0,8505
Стойки	V_1	0,2033	-0,5934	0,3380	0,2695	0,2010	0,1325	0,0662
	V_2	0,0819	0,1638	0,2488	-0,6667	0,2486	0,1638	0,0819
	V_3	0,0662	0,1325	0,2010	0,2695	0,3380	-0,5934	0,2033

Госстрой СССР
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
г. Москва

Нач. отдела
Гл. инж. отдела
Гл. инж. пр-та
Ст. инж.
Проверил

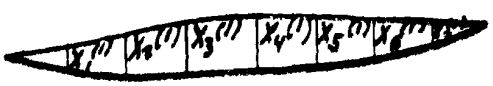
Новожилов
Арнапольский
Деньщиков
Авдакова
Басиева

Формы собственных колебаний ферм пролетом 24 м

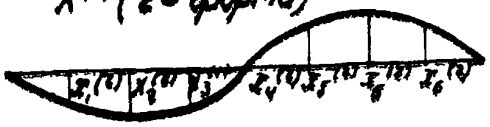


Динамическая схема фермы

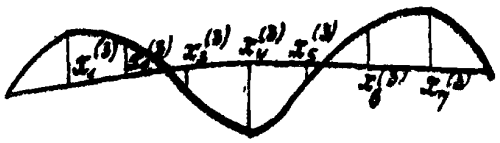
$X^{(1)}$ (1-ая форма)



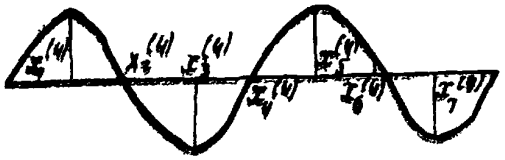
$X^{(2)}$ (2-ая форма)



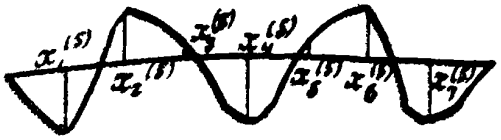
$X^{(3)}$ (3-я форма)



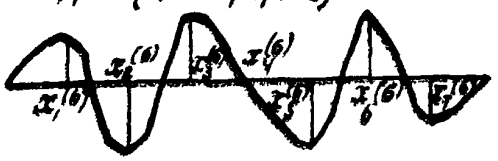
$X^{(4)}$ (4-ая форма)



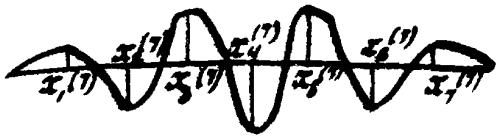
$X^{(5)}$ (5-ая форма)



$X^{(6)}$ (6-ая форма)



$X^{(7)}$ (7-ая форма)



Симметричные формы колебаний

Несимметричные формы колебаний

$X^{(i)} = (x_1^{(i)}, x_2^{(i)}, x_3^{(i)}, x_4^{(i)}, x_5^{(i)}, x_6^{(i)}, x_7^{(i)})$ - i-тая форма колебаний

Сегментные фермы

серии ПК-01-129/68

Марки ферм ФСМ 24Т-1Н, 2Н.2; ФСД 24Т-1Н, 2Н.2; ФСМ 24Т-3Н

Таблица 9

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

увеличенные в 100 раз, для ферм марок:

ФСМ 24Т-1Н, 2Н.2; ФСД 24Т-1Н, 2Н.2

i \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	2,5037	2,5204	2,4953	2,1812	1,8358	1,2819	0,7380
2	2,5204	4,1639	4,0030	3,5747	3,0627	2,1767	1,2819
3	2,4953	4,0030	5,5130	4,9815	4,3508	3,0627	1,8358
4	2,1812	3,5747	4,9815	5,9126	4,9815	3,5747	2,1812
5	1,8358	3,0627	4,3508	4,9815	5,5182	4,0030	2,4953
6	1,2819	2,1767	3,0627	3,5747	4,0030	4,1639	2,5204
7	0,7380	1,2819	1,8358	2,1812	2,4953	2,5204	2,5037

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0,4679;\ 0,7378;\ 0,9517;\ 1,000;\ 0,9517;\ 0,7378;\ 0,4679)$

$X^{(2)} = (0,8738;\ 1,0000;\ 0,6121;\ 0,0000;\ -0,6121;\ -1,0000;\ -0,8738)$

$X^{(3)} = (-0,9048;\ -0,6473;\ 0,4213;\ 1,0000;\ 0,4213;\ -0,6473;\ -0,9048)$

$X^{(4)} = (-1,0000;\ 0,3233;\ 0,8993;\ 0,0000;\ -0,8993;\ -0,3233;\ 1,0000)$

$X^{(5)} = (1,0000;\ -0,8619;\ -0,3372;\ 0,9779;\ -0,3372;\ -0,8619;\ 1,0000)$

$X^{(6)} = (0,5017;\ -1,0000;\ 0,9178;\ 0,0000;\ -0,9175;\ 1,0000;\ 0,5017)$

$X^{(7)} = (-0,2670;\ 0,5910;\ -0,8523;\ 1,0000;\ -0,8523;\ 0,5910;\ -0,2670)$

Частоты собственных колебаний

$$p^{(i)} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1,2 \ldots 7)$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы.

Марки фермы

	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
ФСМ 24Т-1Н, 2Н.2 ФСД 24Т-1Н, 2Н.2	2,0984	5,2378	8,0722	11,3802	12,5271	14,0918	14,4092
ФСМ 24Т-3Н	2,1805	5,4577	8,4110	11,8579	13,0529	14,6896	15,0140

Госстрой СССР
ЦНИИпромзданий
г. Москва
Нач. отдела — Новожилов
Гл. инж. пр. — Арнольдский
Ст. инженер — Денисюкова
Инженер — Кудрявцев
Инженер — Кассина

Сегментные фермы
серии ПК-01-129/68
Марки фермы ФСД24Т-3

Таблица 10

Значения единичных перемещений δ_{ik} (см/т) увеличенные в 100 раз.

i \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	2,3392	2,3228	2,2947	1,9960	1,6802	1,1659	0,6708
2	2,3228	3,8811	3,6955	3,2797	2,8288	1,9820	1,1659
3	2,2947	3,6955	5,1529	4,6138	4,0220	2,8288	1,6802
4	1,9960	3,2797	4,6138	5,5159	4,6138	3,2797	1,9960
5	1,6802	2,8288	4,0220	4,6138	5,1529	3,6955	2,2947
6	1,1659	1,9820	2,8288	3,2797	3,6955	3,8811	2,3228
7	0,6708	1,1659	1,6802	1,9960	2,2947	2,3228	2,3392

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0,4644;\ 0,7352;\ 0,9530;\ 1,0000;\ 0,9530;\ 0,7352;\ 0,4644)$

$X^{(2)} = (0,8684;\ 1,0000;\ 0,6087;\ 0,0000;\ -0,6087;\ -1,0000;\ -0,8684)$

$X^{(3)} = (-0,8854;\ -0,6417;\ -0,6417;\ 1,0000;\ 0,4019;\ -0,6417;\ -0,8854)$

$X^{(4)} = (-1,0000;\ 0,2907;\ 0,9490;\ 0,0000;\ 0,9490;\ -0,2907;\ 1,0000)$

$X^{(5)} = (0,9839;\ -0,8137;\ -0,3765;\ 1,0000;\ -0,3765;\ -0,8137;\ 0,9839)$

$X^{(6)} = (0,5388;\ -1,0000;\ 0,8741;\ 0,0000;\ -0,8741;\ 1,0000;\ -0,5388)$

$X^{(7)} = (-0,3014;\ 0,6462;\ -0,8762;\ 1,0000;\ -0,8762;\ 0,6462;\ -0,3014)$

Частоты собственных колебаний

$$p^{(i)} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 7)$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot см^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы.

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
2,1829	5,3984	8,2199	11,5555	12,5729	3,8921	14,6786

Сегментные фермы
серии ПК-01-129/68
Марки ферм ФСМ 24II-2,3,3/4, 4
ФСД 24II-2,3,3/4, 4 ФСМ 24II-4/5, 5М,5

Таблица 11

Значения единичных перемещений $\delta_{j,k}$ (см/т), увеличенных в 100 раз для ферм марок ФСМ24II-2,3,3/4, 4 ФСД24II-2,3,3/4, 4

j \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	1,9266	1,8255	1,7918	1,5314	1,2894	0,8752	0,5022
2	1,8255	3,1687	2,9239	2,5368	2,1865	1,4919	0,8752
3	1,7918	2,9239	4,2397	3,6922	3,2006	2,1865	1,2894
4	1,5314	2,5368	3,6922	4,5217	3,6922	2,5368	1,5314
5	1,2894	2,1865	3,2006	3,6922	4,2397	2,9239	1,7918
6	0,8752	1,4919	2,1865	2,5368	2,9239	3,1687	1,8255
7	0,5022	0,8752	1,2894	1,5314	1,7918	1,8255	1,9266

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0,4526;\ 0,7222;\ 0,9554;\ 1,0000;\ 0,9554;\ 0,7222;\ 0,4526)$

$X^{(2)} = (0,8382;\ 1,0000;\ 0,6136;\ 0,0000;\ -0,6136;\ -1,0000;\ -0,8382)$

$X^{(3)} = (-0,8399;\ -0,6635;\ 0,3760;\ 1,0000;\ 0,3760;\ -0,6635;\ -0,8399)$

$X^{(4)} = (1,0000;\ -0,2450;\ -0,9660;\ 0,0000;\ 0,9660;\ 0,2450;\ -1,0000)$

$X^{(5)} = (1,0000;\ 0,7599;\ -0,4132;\ 0,9821;\ -0,4132;\ -0,7599;\ 1,0000)$

$X^{(6)} = (0,5727;\ -1,0000;\ 0,8465;\ 0,0000;\ -0,8465;\ 1,0000;\ -0,5727)$

$X^{(7)} = (0,3364;\ -0,6813;\ 0,8789;\ -1,0000;\ 0,8789;\ -0,6813;\ 0,3364)$

Частоты собственных колебаний

$$p(i) = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1,2 \ldots 7)$$

где m-сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

Марки ферм	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
ФСМ24II-2,3,3/4, 4 ФСД 24II-2,3,3/4, 4	2,4520	5,8460	8,5750	11,9000	12,8330	14,0290	14,7840
ФСМ24II-4/5, 5М,5	2,5549	6,0914	8,9349	12,3995	13,3717	14,6179	15,4046

Госстрой СССР ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва

Нач. отдела — Новожилов
Гл. инж. отд. — Фингерович
Гл. инж. пр-та — Кемзиков
Ст. инженер — Кувшинов
Проверил — Власов

Сегментные фермы
серии ПК-01-129/68

Марки ферм ФСД 24 II-4/s, 5Н, 5

Таблица 12

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т), увеличенные в 100 раз

k \ j	1	2	3	4	5	6	7
1	1,8164	1,7006	1,6741	1,4231	1,2009	0,8073	0,4925
2	1,7006	3,0006	2,7568	2,3751	2,0498	1,3830	0,8073
3	1,6741	2,7568	4,0594	3,5050	3,0364	2,0498	1,2009
4	1,4231	2,3751	3,5050	4,3145	3,5050	2,3751	1,4231
5	1,2009	2,0498	3,0364	3,5050	4,0594	2,7568	1,6741
6	0,8073	1,3830	2,0498	2,3751	2,7568	3,0006	1,7006
7	0,4925	0,8073	1,2009	1,4231	1,6741	1,7006	1,8164

Формы собственных колебаний

$X^{(1)}$= (0,4460; 0,7157; 0,9570; 1,0000; 0,9570; 0,7157; 0,4460)

$X^{(2)}$= (0,8135; 1,0000; 0,6204; 0,0000; -0,6204; -1,0000; -0,8135)

$X^{(3)}$= (-0,8557; -0,6641; 0,3730; 1,0000; 0,3730; -0,6641; -0,8557)

$X^{(4)}$= (-0,9570; 0,1581; 1,0000; 0,0000; -1,0000; -0,1581; 0,9570)

$X^{(5)}$= (1,0000; -0,7801; -0,3858; 0,9629; -0,3858; -0,7801; 1,0000)

$X^{(6)}$= (0,6409; -1,0000; 0,7715; 0,0000; -0,7715; 1,0000; -0,6409)

$X^{(7)}$= (-0,3053; 0,6568; -0,8713; 1,0000; -0,8713; 0,6568; -0,3053)

Частоты собственных колебаний

$$p^{(i)} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1,2 \ldots 7)$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
2.5244	5 9944	8,6419	12,1099	12,7638	14,1468	14,7853

Сегментные фермы
серии ПК-01-129/68
Марки ферм ФСД 24 III-6,6/7 IV, 6/7, 7IV, 7
ФСМ 24 III-6/7, 7IV, 7

Таблица 13

Значения единичных перемещений δ_{ik} (см/т), увеличенные в 100 раз

i \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	1,4245	1,3515	1,3211	1,1300	0,9492	0,6456	0,3697
2	1,3515	2,3608	2,1634	1,8786	1,6142	1,1035	0,6456
3	1,3211	2,1634	3,1306	2,7293	2,3590	1,6142	0,9492
4	1,1300	1,8786	2,7293	3,3579	2,7293	1,8786	1,1300
5	0,9492	1,6142	2,3590	2,7293	3,1306	2,1634	1,3211
6	0,6456	1,1035	1,6142	1,8786	2,1634	2,3608	1,3515
7	0,3697	0,6440	0,9492	1,1300	1,3211	1,3515	1,4245

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0,4511;\ 0,7225;\ 0,9528;\ 1,0000;\ 0,9528;\ 0,7225;\ 0,4511)$

$X^{(2)} = (0,8302;\ 1,0000;\ 0,6099;\ 0,0000;\ 0,6099;\ -1,0000;\ -0,8302)$

$X^{(3)} = (-0,8262;\ -0,6647;\ 0,3704;\ 1,0000;\ 0,3704;\ -0,6647;\ -0,8262)$

$X^{(4)} = (1,0000;\ 0,2482;\ 0,9543;\ 0,0000;\ -0,9543;\ -0,2482;\ 1,0000)$

$X^{(5)} = (1,0000;\ -0,7499;\ -0,4071;\ 0,9572;\ -0,4071;\ -0,7499;\ 1,0000)$

$X^{(6)} = (0,5726;\ -1,0000;\ 0,8602;\ 0,0000;\ 0,8602;\ 1,0000;\ -0,5726)$

$X^{(7)} = (-0,3313\ \ 0,6741;\ -0,8791;\ 1,0000;\ 0,8791;\ 0,6741;\ -0,3313)$

Частоты собственных колебаний

$$p^{(i)} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 7)$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{\text{т.сек.}^2}{\text{см}}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
2,8521	6,7755	9,9245	13,8051	14,8412	16,2075	17,0616

Госстрой СССР ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва

Нач. отдела Гл. инж. отд. Гл. инж. пр. Ст. инженер

Кононов, Крюпанский, Немчинов, Ананьева, Васильева

Сегментные фермы

серии ПК-01-129/68

Марки ферм ФСМ 24III – 7/8 Н, 7/8

Таблица 14

Значения единичных перемещений δ_{ik} (см/т), увеличенные в 100 раз.

i \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	1,3118	1,2447	1,2165	1,0407	0,8742	0,5945	0,3404
2	1,2447	2,1742	1,9926	1,7302	1,4870	1,0163	0,5945
3	1,2165	1,9926	2,8834	2,5141	2,1727	1,4870	0,8742
4	1,0407	1,7302	2,5141	3,0927	2,5141	1,7302	1,0407
5	0,8742	1,4870	2,1727	2,5141	2,8834	1,9926	1,2165
6	0,5945	1,0163	1,4870	1,7302	1,9926	2,1742	1,2447
7	0,3404	0,5945	0,8742	1,0407	1,2165	1,2447	1,3118

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0,4510;\ 0,7225;\ 0,9528;\ 1,0000;\ 0,9528;\ 0,7225;\ 0,4510)$

$X^{(2)} = (0,8302;\ 1,0000;\ 0,6097;\ 0,0000;\ -0,6097;\ -1,0000;\ -0,8302)$

$X^{(3)} = (0,8265;\ -0,6647;\ 0,3704;\ 1,0000;\ 0,3704;\ -0,6647;\ -0,8265)$

$X^{(4)} = (-1,0000;\ 0,2470;\ 0,9565;\ 0,0000;\ 0,9565;\ -0,2470;\ 1,0000)$

$X^{(5)} = (1,0000;\ -0,7502;\ 0,3902;\ 0,9669;\ 0,3902;\ -0,7502;\ 1,0000)$

$X^{(6)} = (0,6687;\ -1,1649;\ 1,0000;\ 0,0000;\ -1,0000;\ 1,1649;\ -0,6687)$

$X^{(7)} = (-0,3306;\ 0,6735;\ -0,8789;\ 1,0000;\ -0,8789;\ 0,6735;\ -0,3306)$

Частоты собственных колебаний

$$\rho^{(i)} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1,2 \ldots 7)$$

где m – сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
2,9718	7,0605	10,3416	14,3830	15,4653	16,8880	17,7964

Сегментные фермы серии ПК-01-129/68

Марки ферм ФСД 24III-7/8Н, 7/8

Таблица 15

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т), увеличенные в 100 раз.

j \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	1,3364	1,2454	1,2136	1,0309	0,8658	0,5835	0,3337
2	1,2454	2,2088	1,9900	1,7203	1,4776	0,9991	0,5835
3	1,2136	1,9900	2,9360	2,5332	2,1838	1,4776	0,8658
4	1,0309	1,7203	2,5332	3,1460	2,5332	1,7203	1,0309
5	0,8658	1,4776	2,1838	2,5332	2,9360	1,9900	1,2136
6	0,5835	0,9991	1,4776	1,7203	1,9900	2,2088	1,2454
7	0,3337	0,5835	0,8658	1,0309	1,2136	1,2454	1,3364

Формы собственных колебаний

$x^{(1)} = (0,4462;\ 0,7165;\ 0,9529;\ 1,0000;\ 0,9529;\ 0,7165;\ 0,4462)$

$x^{(2)} = (0,8219;\ 1,0000;\ 0,7397;\ 0,0000;\ -0,7397;\ -1,0000;\ -0,8219)$

$x^{(3)} = (-0,8161;\ -0,6816;\ 0,3699;\ 1,0000;\ 0,3699;\ -0,6816;\ -0,8161)$

$x^{(4)} = (-0,9939;\ 0,2090;\ 1,0000;\ 0,0000;\ -1,0000;\ -0,2090;\ 0,9939)$

$x^{(5)} = (1,0000;\ 0,7394;\ -0,3920;\ 0,9144;\ -0,3920;\ 0,7394;\ 1,0000)$

$x^{(6)} = (-0,6121;\ -1,0000;\ 0,8173;\ 0,0000;\ 0,8173;\ 1,0000;\ -0,6121)$

$x^{(7)} = (-0,3174;\ 0,6459;\ -0,8618;\ 1,0000;\ -0,8618;\ 0,6459;\ -0,3174)$

Частоты собственных колебаний

$$p^{(i)} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 7)$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
2,9671	6,9585	10,0411	13,9537	14,9851	16,1008	16,9977

Госстрой СССР
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
г. Москва

Нач. отдела
Гл. инж. отд.
Гл. инж. пр-та
Ст. инженер
Проверил

Новожилов
Арнапольский
Деньщиков
Дивакова
Басиева

Сегментные фермы серии ПК-01-129/68

Марки ферм ФСМ 24$\overline{IV}$-7/8, 8,9Н,9; ФСД 24$\overline{IV}$-7/8, 8,9Н,9; ФСМ 24$\overline{IV}$-10Н, 10, 10/11 Н, 10/11; ФСД 24/$\overline{IV}$-10Н, 10, 10/11 Н, 10/11

Таблица 16.

Значения единичных перемещений δ_{ik} (см/т), увеличенные в 100 раз для ферм марок ФСМ24$\overline{IV}$-7/8, 8,9Н,9; ФСД24$\overline{IV}$-7/8,8,9Н,9

i \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	1,1694	1,0391	1,0082	0,8396	0,7062	0,4631	0,2651
2	1,0391	1,9070	1,6803	1,4107	1,2127	0,7949	0,4631
3	1,0082	1,6803	2,5684	2,1554	1,8510	1,2127	0,7062
4	0,8396	1,4107	2,1554	2,7321	2,1554	1,4107	0,8396
5	0,7062	1,2127	1,8510	2,1554	2,5684	1,6803	1,0082
6	0,4631	0,7949	1,2127	1,4107	1,6803	1,9070	1,0391
7	0,2651	0,4631	0,7062	0,8396	1,0082	1,0391	1,1694

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0,4346;\ 0,7034;\ 0,9575;\ 1,0000;\ 0,9575;\ 0,7034;\ 0,4346)$

$X^{(2)} = (0,7975;\ 1,0000;\ 0,6194;\ 0,0000;\ -0,6194;\ -1,0000;\ -0,7975)$

$X^{(3)} = (-0,7903;\ -0,6893;\ 0,3429;\ 0,3429;\ 1,0000;\ -0,6893;\ -0,7903)$

$X^{(4)} = (-1,0000;\ 0,1833;\ 0,9917;\ 0,0000;\ -0,9917;\ -0,1833;\ 1,0000)$

$X^{(5)} = (1,0000;\ -0,6864;\ 0,4376;\ 0,9343;\ 0,4376;\ -0,6864;\ 1,0000)$

$X^{(6)} = (0,6227;\ -1,0000;\ 0,8127;\ 0,0000;\ -0,8127;\ 1,0000;\ -0,6227)$

$X^{(7)} = (-0,3648;\ 0,7076;\ -0,8764;\ 1,0000;\ -0,8764;\ 0,7076;\ -0,3648)$

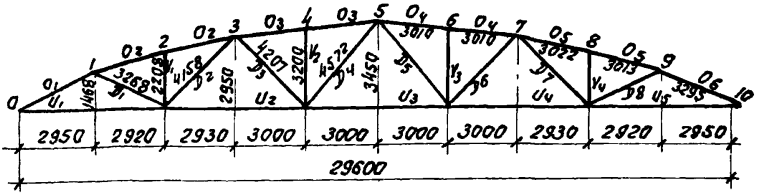
Частоты собственных колебаний

$$p^{(i)} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1,2 \ldots 7)$$

где m – сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

Марки фермы	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
ФСМ 24$\overline{IV}$-7/8, 8,9Н,9 ФСД 24$\overline{IV}$-7/8, 8,9Н,9	3,2319	7,3302	10,3227	14,1525	15,1167	16,3644	17,2037
ФСМ 24$\overline{IV}$-10Н, 10, 10/11 Н, 10/11 ФСД 24/$\overline{IV}$-10Н, 10, 10/11 Н, 10/11	3,3675	7,6379	10,7560	14,7466	15,7512	17,0513	17,9258

Сегментные фермы пролетом 30м по серии ПК-01-129/68



Геометрическая схема

Таблица 17.

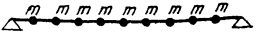
Нормальные усилия в элементах фермы от вертикальных единичных нагрузок $P_k = 1_т$ (k=1,2...9)

Наименование стержней		Номера узлов, к которым приложена единичная нагрузка								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Верхний пояс	O_1	-2,0209	-1,7994	-1,5773	-1,3498	-1,1223	-0,8948	-0,6673	-0,4451	-0,2237
	O_2	-1,1051	-2,1990	-1,9275	-1,6495	-1,3715	-1,0935	-0,8155	-0,5440	-0,2734
	O_3	-0,5563	-1,1070	-1,6595	-2,2852	-1,8502	-1,4752	-1,1001	-0,7338	-0,3688
	O_4	-0,3688	-0,7338	-1,1001	-1,4752	-1,8502	-2,2252	-1,6595	-1,1070	-0,5563
	O_5	-0,2734	-0,5440	-0,8155	-1,0935	-1,3715	-1,6495	-1,9275	-2,1990	-1,1051
	O_6	-0,2237	-0,4451	-0,6673	-0,8948	-1,1223	-1,3498	-1,5773	-1,7994	-2,0209
Раскосы	D_1	-0,8260	0,5826	0,5106	0,4370	0,3633	0,2897	0,2160	0,1441	0,0724
	D_2	0,5230	1,0406	-0,3233	-0,2767	-0,2300	-0,1834	-0,1368	-0,0912	-0,0458
	D_3	-0,2080	-0,4139	-0,6205	0,5941	0,4939	0,3938	0,2937	0,1959	0,0985
	D_4	0,1933	0,3846	0,5765	0,7732	-0,4590	-0,3660	-0,2729	-0,1820	-0,0915
	D_5	-0,0915	-0,1820	-0,2729	-0,3660	-0,4590	0,7732	0,5766	0,3846	0,1933
	D_6	0,0985	0,1959	0,2937	0,3938	0,4939	0,5941	-0,6205	-0,4139	-0,2080
	D_7	-0,0458	-0,0912	0,1368	-0,1834	-0,2300	-0,2767	-0,3233	1,0406	0,5230
	D_8	0,0724	0,1441	0,2160	0,2897	0,3633	0,4370	0,5106	0,5826	-0,8260
Стойки	V_1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0
	V_2	0	0	0	-1	0	0	0	0	0
	V_3	0	0	0	0	0	-1	0	0	0
	V_4	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
Нижний пояс	U_1	1,8093	1,6110	1,4121	1,2084	1,0048	0,8011	0,5975	0,3985	0,2003
	U_2	0,7027	1,3983	2,0962	1,7939	1,4915	1,1892	0,8869	0,5916	0,2973
	U_3	0,4275	0,8507	1,2754	1,7101	2,1449	1,7101	1,2754	0,8507	0,4275
	U_4	0,2973	0,5916	0,8869	1,1892	1,4915	1,7939	2,0962	1,3983	0,7027
	U_5	0,2003	0,3985	0,5975	0,8011	1,0048	1,2084	1,4121	1,6110	1,8093

Гипростроймонтажспецстрой г. Москва ЦНИИПромстальконструкция

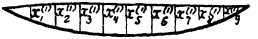
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Гл. инж. проекта Новожилов
Гл. инж. отдела Трипольский
Рук. гр. Демьянова
Пров. Бакарева
Н. контр. Бастрева



Динамическая схема фермы

$X^{(1)}$ (1-ая форма)



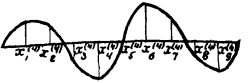
$X^{(2)}$ (2-ая форма)



$X^{(3)}$ (3-я форма)



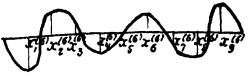
$X^{(4)}$ (4-ая форма)



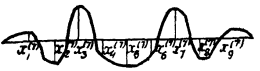
$X^{(5)}$ (5-ая форма)



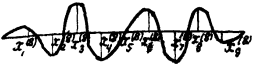
$X^{(6)}$ (6-ая форма)



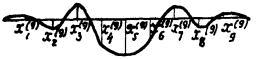
$X^{(7)}$ (7-ая форма)



$X^{(8)}$ (8-ая форма)



$X^{(9)}$ (9-ая форма)



Симметричные формы колебаний

Несимметричные формы колебаний

$$X^{(i)}=(x_1^{(i)}, x_2^{(i)}, x_3^{(i)}, x_4^{(i)}, x_5^{(i)}, x_6^{(i)}, x_7^{(i)}, x_8^{(i)}, x_9^{(i)})\text{-}i\text{-тая форма колебаний}$$

Таблица 18.

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т), увеличенные в 100 раз для ферм марок ФСМ 30I-1Н,1

j \ k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2,4273	2,7484	2,6276	2,5225	2,2567	1,9646	1,5781	1,1633	0,6434
2	2,7484	4,7390	4,4044	4,3141	3,9039	3,4416	2,7915	2,0820	1,1633
3	2,6276	4,4044	5,4339	5,4672	5,0209	4,4964	3,6903	2,7915	1,5781
4	2,5225	4,3141	5,4672	6,7217	5,9726	5,4233	4,4964	3,4416	1,9646
5	2,2567	3,9039	5,0209	5,9726	6,4506	5,9726	5,0209	3,9039	2,2567
6	1,9646	3,4416	4,4964	5,4233	5,9726	6,7217	5,4672	4,3141	2,5225
7	1,5781	2,7915	3,6903	4,4964	5,0209	5,4672	5,4339	4,4044	2,6276
8	1,1633	2,0820	2,7915	3,4416	3,9039	4,3141	4,4044	4,7390	2,7484
9	0,6434	1,1633	1,5781	1,9646	2,2567	2,5225	2,6276	2,7484	2,4273

Формы собственных колебаний

$x^{(1)}=(0{,}4235;\ 0{,}7142;\ 0{,}8719;\ 1{,}0000;\ 0{,}7154;\ 1{,}0000;\ 0{,}8719;\ 0{,}7142;\ 0{,}4235)$

$x^{(2)}=(0{,}7232;\ 1{,}0000;\ 0{,}7649;\ 0{,}4850;\ 0{,}0000;\ -0{,}4850;\ -0{,}7649;\ -1{,}0000;\ -0{,}7232)$

$x^{(3)}=(-0{,}9679;\ -1{,}0000;\ -0{,}0553;\ 0{,}7492;\ 0{,}5914;\ 0{,}7492;\ -0{,}0553;\ -1{,}0000;\ -0{,}9679)$

$x^{(4)}=(-0{,}6693;\ -0{,}3660;\ 0{,}4772;\ 1{,}0000;\ 0{,}0000;\ -1{,}0000;\ -0{,}4772;\ 0{,}3660;\ 0{,}6693)$

$x^{(5)}=(-1{,}0000;\ 0{,}6220;\ 0{,}4450;\ -0{,}2151;\ -0{,}2707;\ -0{,}2151;\ 0{,}4450;\ 0{,}6220;\ -1{,}0000)$

$x^{(6)}=(-1{,}0000;\ 0{,}7615;\ 0{,}2832;\ -0{,}5258;\ 0{,}0000;\ 0{,}5258;\ -0{,}2832;\ -0{,}7615;\ 1{,}0000)$

$x^{(7)}=(-0{,}1248;\ 0{,}5100;\ -0{,}9332;\ 1{,}0000;\ -0{,}6958;\ 1{,}0000;\ -0{,}9332;\ 0{,}5100;\ -0{,}1248)$

$x^{(8)}=(-0{,}1487;\ 0{,}5854;\ -1{,}0000;\ 0{,}5919;\ 0{,}0000;\ -0{,}5919;\ 1{,}0000;\ -0{,}5854;\ 0{,}1487)$

$x^{(9)}=(-0{,}1917;\ 0{,}5496;\ -0{,}7648;\ -0{,}3599;\ 1{,}0000;\ -0{,}3599;\ -0{,}7648;\ 0{,}5496;\ -0{,}1917)$

Частоты собственных колебаний

$$p^{(i)}=\frac{\alpha_i}{\sqrt{m}}\quad (i=1,2\ldots 9)$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{т.сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

Марки ферм	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9
ФСМ 30I-1Н,1	1,7071	4,2796	7,2002	9,6723	12,9617	13,2120	15,6082	16,2012	16,3949
ФСМ 30I-2Н,2	1,7788	4,4592	7,5024	10,0783	13,5058	13,7668	16,2634	16,8813	17,0831

Госстрой СССР
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
г. Москва

Нач. отдела — Новожилов
Гл. инж. отд. — Арнопольский
Гл. инж. пр-та — Деньщиков
Ст. инженер — Дивакова
Проверил — Басиева

Марки ферм ФСМ 30II-1,2Н,2,3Н 3, 3/4

Таблица 19

Значения единичных перетемещений δ_{jk} (см/т), увеличенные в 100 раз для ферм ФСМ 30II-1,2Н,2,3Н,3

j \ k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2,0452	2,2631	2,1256	2,0304	1,8045	1,5665	1,2539	0,9224	0,5070
2	2,2631	4,0180	3,6201	3,5186	3,1569	2,7112	2,2372	1,6634	0,9224
3	2,1256	3,6201	4,5182	4,4970	4,0859	3,6387	2,9693	2,2372	1,2539
4	2,0304	3,5186	4,4970	5,6176	4,9022	4,4195	3,6387	2,7712	1,5665
5	1,8045	3,1569	4,0859	4,9022	5,2091	4,9022	4,0859	3,1569	1,8045
6	1,5665	2,7112	3,6387	4,4195	4,9022	5,6176	4,4970	3,5186	2,0304
7	1,2539	2,2372	2,9693	3,6387	4,0859	4,4970	4,5182	3,6201	2,1256
8	0,9224	1,6634	2,2372	2,7712	3,1569	3,5186	3,6201	4,0180	2,2631
9	0,5070	0,9224	1,2539	1,5665	1,8045	2,0306	2,1256	2,2631	2,0452

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0,4150;\ 0,7080;\ 0,8645;\ 0,9954;\ 1,0000;\ 0,9954;\ 0,8645;\ 0,7080;\ 0,4150)$

$X^{(2)} = (0,7023;\ 1,0000;\ 0,7626;\ 0,4909;\ 0,0000;\ -0,4909;\ -0,7626;\ -1,0000;\ -0,7023)$

$X^{(3)} = (0,9225;\ -1,0000;\ -0,0448;\ 0,7510;\ 0,7642;\ 0,7510;\ -0,0448;\ -1,0000;\ -0,9225)$

$X^{(4)} = (-0,6465;\ -0,3990;\ 0,4749;\ 1,0000;\ -0,0000;\ -1,0000;\ -0,4749;\ 0,3990;\ 0,6465)$

$X^{(5)} = (1,0000;\ -0,6190;\ -0,4084;\ 0,2503;\ 0,2545;\ 0,2503;\ -0,4084;\ 0,6190;\ 1,0000)$

$X^{(6)} = (-1,0000;\ -0,7337;\ 0,2687;\ 0,4814;\ 0,0000;\ -0,4814;\ -0,2687;\ 0,7337;\ -1,0000)$

$X^{(7)} = (-0,1712;\ 0,5934;\ 1,0000;\ 0,3386;\ 0,3568;\ 0,3386;\ 1,0000;\ 0,5934;\ 0,1712)$

$X^{(8)} = (-0,1452;\ 0,5666;\ 1,0000;\ 0,6071;\ 0,0000;\ -0,6071;\ -1,0000;\ -0,5666;\ 0,1452)$

$X^{(9)} = (0,0017;\ -0,0008;\ 0,0058;\ -0,5075;\ 1,0000;\ -0,5075;\ 0,0058;\ -0,0008;\ 0,0016)$

Частоты собственных колебаний

$$p^{(i)} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1,2 \ldots 9)$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

Марки ферм	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9
ФСМ 30II-1,2Н, 3Н,3	1,8898	4,6040	7,5668	9,9625	13,3702	13,5632	16,2619	16,4203	18,8298
ФСМ 30II-3/4	1,9691	4,7973	7,8844	10,3807	13,9314	14,1325	16,9445	17,1096	19,6202

Сегментные фермы серии ПК-01-129/68

Марки ферм ФСМ 30 III-3/4, 4, 5, 6

Таблица 20

Значения единичных перемещений δ (см/т), увеличенные в 100 раз для ферм ФСМ 30 II-3/4, 4, 5

$\frac{i}{k}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,3023	1,4066	1,2920	1,2274	1,0813	0,9358	0,7455	0,5475	0,2983
2	1,4066	2,5864	2,2465	2,1647	1,9207	1,6781	1,3461	0,9979	0,5475
3	1,2920	2,2465	2,8366	2,7905	2,5014	2,2143	1,7932	1,3461	0,7455
4	1,2274	2,1647	2,7905	3,5678	3,0342	2,7141	2,2143	1,6781	0,9358
5	1,0813	1,9207	2,5014	3,0342	3,2585	3,0342	2,5014	1,9207	1,0813
6	0,9358	1,6781	2,2143	2,7141	3,0342	3,5678	2,7905	2,1647	1,2274
7	0,7455	1,3461	1,7932	2,2143	2,5014	2,7905	2,8366	2,2465	1,2920
8	0,5475	0,9979	1,3461	1,6781	1,9207	2,1647	2,2465	2,5864	1,4066
9	0,2983	0,5475	0,7455	0,9358	1,0813	1,2274	1,2920	1,4066	1,3023

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0,4082;\ 0,7073;\ 0,8626;\ 0,9995;\ 1,0000;\ 0,9995;\ 0,8626;\ 0,7073;\ 0,4082)$

$X^{(2)} = (0,6781;\ 1,0000;\ 0,7589;\ 0,4998;\ 0,0000;\ -0,4998;\ -0,7589;\ -1,0000;\ -0,6781)$

$X^{(3)} = (-0,8683;\ -1,0000;\ -0,0522;\ 0,7349;\ 0,7451;\ 0,7349;\ -0,0522;\ -1,0000;\ -0,8683)$

$X^{(4)} = (-0,6068;\ -0,4298;\ 0,4498;\ 1,0000;\ 0,0000;\ -1,0000;\ -0,4498;\ 0,4298;\ 0,6068)$

$X^{(5)} = (1,0000;\ -0,5838;\ -0,4091;\ 0,2319;\ 0,2517;\ 0,2319;\ -0,4091;\ -0,5838;\ 1,0000)$

$X^{(6)} = (1,0000;\ -0,6843;\ -0,2809;\ 0,4391;\ 0,0000;\ -0,4391;\ 0,2809;\ 0,6843;\ -1,0000)$

$X^{(7)} = (-0,1854;\ 0,5955;\ -1,0000;\ 0,3160;\ 0,4025;\ 0,3160;\ -1,0000;\ 0,5955;\ -0,1854)$

$X^{(8)} = (-0,1562;\ 0,5658;\ -1,0000;\ 0,5982;\ 0,0000;\ -0,5982;\ 1,0000;\ -0,5658;\ 0,1562)$

$X^{(9)} = (0,0006;\ -0,0110;\ 0,0306;\ -0,5191;\ 1,0000;\ -0,5191;\ 0,0306;\ -0,0110;\ 0,0006)$

Частоты собственных колебаний

$$p^{(i)} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 9)$$

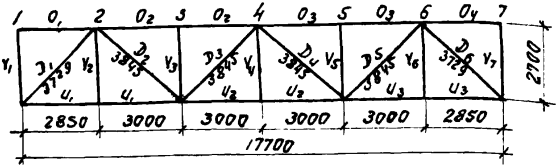
где m - сосредоточенная масса $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

Марки ферм	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9
ФСМ 30 III-3/4, 4, 5	2,4085	5,6819	9,0714	11,7296	15,8092	15,9957	18,8958	19,0853	21,2895
ФСМ 30 III-6	2,5096	5,9204	9,4522	12,2220	16,4728	16,6713	19,6890	19,8864	22,1830

Госстрой СССР ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва

Нач. отдела Новожилов
Гл. инж. отд. Арнольдский
Ст. инженер Черницкая
Проверил Васильев

Фермы для покрытий зданий с плоской кровлей пролетом 18м по серии ПП-01-02/68



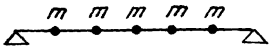
Геометрическая схема

Таблица 21

Нормальные усилия в элементах фермы от вертикальных единичных нагрузок $P_k = 1_T$ (k-1,2...7)

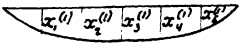
Наименование стержней		Номера узлов, в которых приложена единичная нагрузка				
		1	2	3	4	5
Верхний пояс	0_1	0	0	0	0	0
	0_2	-1,7820	-1,6051	-1,1938	-0,7924	-0,3860
	0_3	-0,3860	-0,7924	-1,1988	-1,6051	-1,7820
	0_4	0	0	0	0	0
Раскосы	D_1	-2,2901	-1,0295	-0,7689	-0,5082	-0,2476
	D_2	-0,2552	1,0610	0,7924	0,5238	0,2552
	D_3	0,2552	0,5238	-0,7924	-0,5238	-0,2552
	D_4	-0,2552	-0,5238	-0,7924	0,5238	0,2552
	D_5	0,2552	0,5238	0,7924	1,0610	-0,2552
	D_6	-0,2476	-0,5082	-0,7689	-1,0295	-1,2901
Стойки	V_1	0	0	0	0	0
	V_2	0	0	0	0	0
	V_3	0	1	0	0	0
	V_4	0	0	0	0	0
	V_5	0	0	0	1	0
	V_6	0	0	0	0	0
	V_7	0	0	0	0	0
Нижний пояс	U_1	0,9800	0,7820	0,5840	0,3860	0,1881
	U_2	0,5840	1,1988	1,8135	1,1988	0,5840
	U_3	0,1881	0,3860	0,5840	0,7820	0,9800

Формы собственных колебаний ферм пролетом 18 м

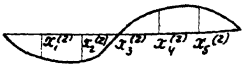


Динамическая схема фермы

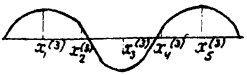
$X^{(1)}$ (1 форма)



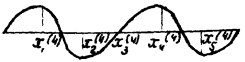
$X^{(2)}$ (2ая форма)



$X^{(3)}$ (3я форма)



$X^{(4)}$ (4ая форма)



$X^{(5)}$ (5ая форма)



Симметричные формы колебаний

Несимметричные формы колебаний

$X^{(i)} = (x_1^i; x_2^i; x_3^i; x_4^i; x_5^i)$ - i-тая форма колебаний

Госстрой СССР
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
г. Москва

Нач. отдела
Гл. инж. отдела
Гл. инж. пр-та
Ст. инж.
Проверил

Новожилов
Ярмольский
Деньщиков
Дивакова
Басиева

Таблица 22

Значения единичных перемещений δ_{jx} (см/т), увеличенные в 100 раз

j \ x	1	2	3	4	5
1	0,9414	0,9808	0,8542	0,6180	0,2999
2	0,9808	2,3857	1,7604	1,2733	0,6180
3	0,8541	1,7602	2,4124	1,7602	0,8541
4	0,6180	1,2733	1,7604	2,3857	0,9808
5	0,2990	0,6180	0,8542	0,9808	0,9414

Формы собственных колебаний

$x^{(1)}$ = (0,4491; 0,9099; 1,0000; 0,9099; 0,4491)
$x^{(2)}$ = (0,5431; 1,0000; 0,0000; -1,0000; -0,5431)
$x^{(3)}$ = (-0,5779; -0,2643; 1,0000; -0,2643; -0,5779)
$x^{(4)}$ = (-1,0000; 0,5431; 0,0000; -0,5431; 1,0000)
$x^{(5)}$ = (1,0000; -0,8746; 0,6934; -0,8746; 1,0000)

Частоты собственных колебаний

$$\rho^i = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 5)$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
3,9582	8,7389	14,2194	14,9986	15,1562

Фермы для покрытий зданий с плоской кровлей пролетом 18м по серии ПП-01-02/68

Марки ферм ФП6-18-(II, IB, 2П, 2В, 3П, 3В, 3А III, 3А IV, 4П, 4В, 4А III, 4А IV

Таблица 23

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/кг), увеличенные в 100 раз.

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,9087	0,9310	0,8040	0,5783	0,2790
2	0,9310	2,2915	1,6678	1,1987	0,5783
3	0,8040	1,6678	2,3027	1,6678	0,8040
4	0,5783	1,1987	1,6678	2,2915	0,9310
5	0,2790	0,5783	0,8040	0,9310	0,9087

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0,4472;\ 0,9122;\ 1,0000;\ 0,9122;\ 0,4472)$

$X^{(2)} = (0,5359;\ 1,0000;\ 0,0000;\ -1,0000;\ -0,5359)$

$X^{(3)} = (-0,5578;\ -0,2747;\ 1,0000;\ -0,2747;\ -0,5578)$

$X^{(4)} = (-1,0000;\ 0,5359;\ 0,0000;\ -0,5359;\ 1,0000)$

$X^{(5)} = (1,0000;\ -0,8467;\ 0,6504;\ -0,8467;\ 1,0000)$

Частоты собственных колебаний

$$p^i = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 5)$$

где m- сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
4,0607	8,8122	14,2921	15,0628	15,2046

Госстрой СССР ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва

Нач. отдела — Ермакова
Гл. инж. об-та — Арнаутских
Гл. инж. пр-та — Денисов
Ст. инженер — Кувекова
Проверил — Васильев

Фермы для покрытий зданий с плоской кровлей пролетом 18м по серии ПП-01-02/68

Марки ферм ФП12-18-1,2,3,4АIII, 4АIV

Таблица 24

Значения единичных перемещений δ_{ik} (см/т), увеличенные в 100раз

i \ k	1	2	3	4	5
1	0,6703	0,7045	0,5899	0,4021	0,1872
2	0,7045	1,8482	1,2702	0,8645	0,4021
3	0,5899	1,2702	1,8663	1,2702	0,5899
4	0,4021	0,8645	1,2702	1,8482	0,7045
5	0,1872	0,402	0,5899	0,7045	0,6703

Формы собственных колебаний

$X^{(1)}$ = (0,4185; 0,8983; 1,0000; 0,8983; 0,4185)
$X^{(2)}$ = (0,4705; 1,0000; 0,0000; -1,0000; -0,4705)
$X^{(3)}$ = (-0,2334; -0,4478; 1,0000; -0,4478; -0,2334)
$X^{(4)}$ = (-1,0000; 0,4705; 0,0000; -0,4705; 1,0000)
$X^{(5)}$ = (1,0000; -0,4843; 0,0331; -0,4843; 1,0000)

Частоты собственных колебаний

$$p^i = \frac{\lambda_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 5)$$

где m- сосредоточенная масса $\frac{\text{т} \cdot \text{сек}^2}{\text{см}}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5
4,6412	9,4242	14,8537	17,1277	17,1231

Фермы для покрытий зданий с плоской кровлей пролетом 18 м по серии ПП-01-02/68 марки ферм ФП-12-18-4П, 4В

Таблица 25

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т), увеличенные в 100 раз

j \ k	1	2	3	4	5
1	0,6526	0,6773	0,5626	0,3804	0,1757
2	0,6773	1,7998	1,2196	0,8236	0,3804
3	0,5626	1,2196	1,8067	1,2196	0,5626
4	0,3804	0,8236	1,2196	1,7998	0,6773
5	0,1777	0,3804	0,5626	0,6773	0,6526

Формы собственных колебаний

$x^{(1)} = (0{,}4159;\ 0{,}8994;\ 1{,}0000;\ 0{,}8994;\ 0{,}4159)$

$x^{(2)} = (0{,}4657;\ 1{,}0000;\ 0{,}0000;\ -1{,}0000;\ -0{,}4657)$

$x^{(3)} = (-0{,}2265;\ -0{,}4512;\ 1{,}0000;\ -0{,}4512;\ -0{,}2265)$

$x^{(4)} = (-1{,}0000;\ 0{,}4657;\ 0{,}0000;\ -0{,}4657;\ 1{,}0000)$

$x^{(5)} = (1{,}0000;\ -0{,}4757;\ 0{,}0239;\ -0{,}4757;\ 1{,}0000)$

Частоты собственных колебаний

$$p^i = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 5)$$

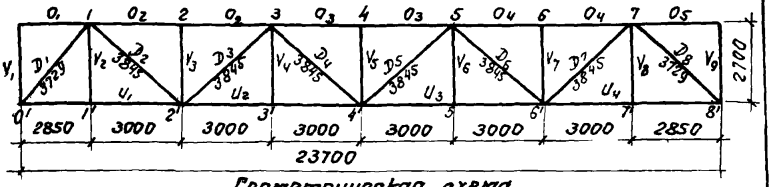
где m - сосредоточенная масса в $\frac{т.\,сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
4,7306	9,4727	14,8854	17,1851	17,1861

Госстрой СССР
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
г. Москва

Нач. отдела		Новожилов
Гл. инж. отд.		Арнапольский
Гл. инж. пр-та		Деньщиков
Ст. инженер		Дивакова
Проверил		Басцева

Фермы для покрытий зданий с плоской кровлей пролетом 24м по серии ПП-01-02/68



Геометрическая схема

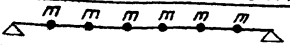
Таблица 26

Нормальные усилия в элементах фермы от вертикальных единичных нагрузок $P_k = 1т$

$(k = 1,2 \ldots 8)$

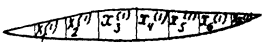
Наименование стержней		Номера узлов, к которым приложена единичная нагрузка						
		1	2	3	4	5	6	7
Верхний пояс	O_1	0	0	0	0	0	0	0
	O_2	-0,8925	-1,8320	-1,5241	-1,2162	-0,9083	-0,6004	-0,2925
	O_3	-0,5925	-1,2162	-1,8399	-2,4636	-1,8399	-1,2162	-0,5925
	O_4	-0,2925	-0,6004	-0,9083	-1,2162	-1,5241	-1,8320	-0,8925
	O_5	0	0	0	0	0	0	0
Раскосы	D_1	-1,3641	-1,1678	-0,9715	-0,7753	-0,5790	-0,3827	-0,1865
	D_2	-0,1923	1,2041	1,0017	0,7994	0,5970	0,3946	0,1923
	D_3	0,1923	0,3946	-1,0017	-0,7994	-0,5970	-0,3946	-0,1923
	D_4	-0,1923	-0,3946	-0,5970	0,7994	0,5970	0,3946	0,1923
	D_5	0,1923	0,3946	0,5970	0,7994	-0,5970	-0,3946	-0,1923
	D_6	-0,1923	-0,3946	-0,5970	-0,7994	-1,0017	0,3946	0,1923
	D_7	0,1923	0,3946	0,5970	0,7994	1,0017	1,2041	-0,1923
	D_8	-0,1865	-0,3827	-0,5790	-0,7753	-0,9715	-1,1678	-1,3641
Стойки	V_1	0	0	0	0	0	0	0
	V_2	0	0	0	0	0	0	0
	V_3	0	-1	0	0	0	0	0
	V_4	0	0	0	0	0	0	0
	V_5	0	0	0	-1	0	0	0
	V_6	0	0	0	0	0	0	0
	V_7	0	0	0	0	0	-1	0
	V_8	0	0	0	0	0	0	0
	V_9	0	0	0	0	0	0	0
Нижний пояс	U_1	1,0425	0,8925	0,7425	0,5925	0,4425	0,2925	0,1425
	U_2	0,7425	1,5241	2,3057	1,8399	1,3741	0,9083	0,4425
	U_3	0,4425	0,9083	1,3741	1,8399	2,3057	1,5241	0,7425
	U_4	0,1425	0,2925	0,4425	0,5925	0,7425	0,8925	1,0425

Формы собственных колебаний ферм пролетом 24 м

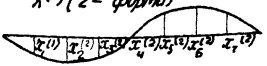


Динамическая схема фермы

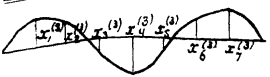
$X^{(1)}$ (1ая форма)



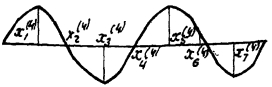
$X^{(2)}$ (2ая форма)



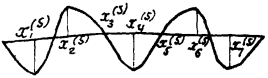
$X^{(3)}$ (3я форма)



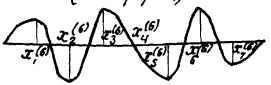
$X^{(4)}$ (4ая форма)



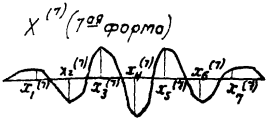
$X^{(5)}$ (5ая форма)



$X^{(6)}$ (6ая форма)



$X^{(7)}$ (7ая форма)



Симметричные формы колебаний

Несимметричные формы колебаний

$$X^{(i)} = (x_1^{(i)}; x_2^{(i)}; x_3^{(i)}; x_4^{(i)}; x_5^{(i)}; x_6^{(i)}; x_7^{(i)}) - i\text{-тая форма колебаний}$$

Госстрой СССР
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
г. Москва

Нач. отдела
Гл. инж. отдела
Гл. инж. пр-та
Ст. инж.
Проверил

Новожилов
Ярмапольский
Деньщиков
Дивакова
Босиева

86

Фермы для покрытий зданий с плоской кровлей пролетом 24м по серии ПП-01-02/68

Марки ферм ФП6-24-1АIII, IАIV, 2АIII, 2АIV, 3АIII, 3АIV, 4АIII, 4АIV

Таблица 27

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т) увеличенные в 100 раз

j \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	0,9229	1,1122	1,1183	1,0008	0,7855	0,5267	0,2556
2	1,1122	2,6602	2,3066	2,0631	1,6190	1,0855	0,4679
3	1,1183	2,3066	3,4308	3,0744	2,4144	1,6190	0,7855
4	1,0008	2,0631	3,0744	4,2690	3,0744	2,0631	1,0008
5	0,7855	1,6190	2,4144	3,0744	3,4308	2,3066	1,1183
6	0,5267	1,0855	1,6190	2,0631	2,3066	2,6609	1,1122
7	0,2556	0,4679	0,7855	1,0008	1,1183	1,1122	0,9229

Формы собственных колебаний

$X^{(1)}$ = (0,3167; 0,6521; 0,8750; 1,0000; 0,8750; 0,6521; 0,3167)

$X^{(2)}$ = (0,4531; 1,0000; 0,6044; 0,0000; -0,6044; -1,0000; -0,4531)

$X^{(3)}$ = (-0,3646; -0,7369; 0,1097; 1,0000; 0,1097; -0,7369; -0,3646)

$X^{(4)}$ = (-0,1218; -0,5534; 1,0000; 0,0000; -1,0000; 0,5534; 0,1218)

$X^{(5)}$ = (0,2315; 0,4198; -0,9681; 1,0000; -0,9681; 0,4198; 0,2315)

$X^{(6)}$ = (1,0000; -0,4975; 0,0147; 0,0000; -0,0147; 0,4975; -1,0000)

$X^{(7)}$ = (-1,0000; 0,4997; -0,0168; 0,0110; -0,0167; 0,4997; -1,0000)

Частоты собственных колебаний

$$p^i = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 7)$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
2,7763	6,4503	9,2329	12,9594	13,9761	16,2037	16,2144

Фермы для покрытий зданий с плоской кровлей пролетом 24 м по серии ПП-01-02/68

Марки ферм ФП6-24-1П, 1В, 2П, 2В, 3П, 3В, 4П, 4В

Таблица 28

Значения единичных перемещений δ_{jk} (см/т), увеличенные в 100 раз

j \ k	1	2	3	4	5	6	7
1	0,8934	1,0634	1,0617	0,9448	0,7377	0,4921	0,2379
2	1,0634	2,5706	2,1987	1,9547	1,5259	1,0177	0,4921
3	1,0617	2,1987	3,2916	2,9294	2,2877	1,5259	0,7377
4	0,9448	1,9547	2,9294	4,1080	2,9294	1,9547	0,9448
5	0,7377	1,5259	2,2877	2,9224	3,2916	2,1987	1,0617
6	0,4921	1,0177	1,5259	1,9547	2,1987	2,5706	1,0634
7	0,2379	0,4921	0,7377	0,9448	1,0617	1,0634	0,8934

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0{,}3141;\ 0{,}6496;\ 0{,}8728;\ 1{,}0000;\ 0{,}8728;\ 0{,}6496;\ 0{,}3141)$

$X^{(2)} = (0{,}4851;\ 1{,}0000;\ 0{,}6551;\ 0{,}0000;\ -0{,}6551;\ -1{,}0000;\ -0{,}4851)$

$X^{(3)} = (-0{,}3614;\ -0{,}7387;\ 0{,}1069;\ 1{,}000;\ 0{,}1069;\ -0{,}7387;\ -0{,}3614)$

$X^{(4)} = (-0{,}2714;\ -0{,}5235;\ 1{,}0000;\ 0{,}0000;\ -1{,}0000;\ 0{,}5235;\ 0{,}2714)$

$X^{(5)} = (0{,}2260;\ 0{,}4258;\ -0{,}9710;\ 1{,}0000;\ -0{,}9710;\ 0{,}4258;\ 0{,}2260)$

$X^{(6)} = (1{,}0000;\ -0{,}4935;\ 0{,}0129;\ 0{,}0000;\ -0{,}0129;\ 0{,}4935;\ -1{,}0000)$

$X^{(7)} = (-1{,}0000;\ 0{,}4933;\ -0{,}0121;\ 0{,}0085;\ -0{,}0121;\ 0{,}4933;\ -1{,}0000)$

Частоты собственных колебаний

$$p^{(i)} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1, 2 \ldots 7)$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса феры.

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7
2,8450	6,6359	9,2694	13,3186	13,9968	16,2708	16,2711

Новожилов
Арнапольский
Деньщиков
Дивакова
Басиева

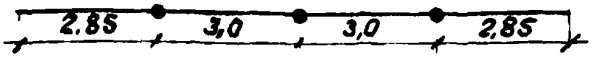
Нач. отдела
Гл. инж. отд.
Гл. инж. пр.
Ст. инженер
Проверил

Подпись, дата

Г. Москва

Двускатные балки пролётом 12 м

серия ПК-01-06



Динамическая схема балки

Значения единичных перемещений δ_{ik} (см/т), увеличенные в 100 раз.

i \ k	1	2	3
1	3,29	3,81	2,43
2	3,81	5,39	3,81
3	2,43	3,81	3,29

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0,731;\ 1,0;\ 0,731)$

$X^{(2)} = (-1,0;\ 0;\ 1,0)$

$X^{(3)} = (-0,686;\ 1,0;\ -0,686)$

Частоты собственных колебаний

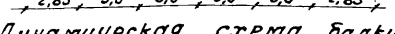
$$p^{(i)} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1,2,3),$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{т сек^2}{см}$,

Марки балок	α_1	α_2	α_3
1Б2-12-1,2; 1Б3-12-1,2; 1Б5-12-1,2; 1Б6-12-1,2	3,02	10,79	23,58
1Б2-12-3; 1Б3-12-3; 1Б5-12-3; 1Б6-12-3; 1Б9-12-1,2,3; 1Б10-2,3;	3,17	11,33	24,76
1Б2-12-4; 1Б3-12-4; 1Б5-12-4; 1Б6-12-4; 1Б9-12-4; 1Б10-12-4;	3,32	11,87	25,94

Двускатные балки пролётом 18 м

серия ПК-01-06



Динамическая схема балки

Значения единичных перемещений δ_{ik} (см/т), увеличенные в 100 раз

i \ k	1	2	3	4	5
1	3,0803	4,3093	4,1850	3,3332	1,8542
2	4,3093	6,8794	7,1219	5,8702	3,3332
3	4,1850	7,1219	8,1115	7,1219	4,1850
4	3,3332	5,8702	7,1219	6,8794	4,3093
5	1,8542	3,3332	4,1850	4,3093	3,0803

Формы собственных колебаний

$X^{(1)} = (0,53940;\ 0,8928;\ 1,0;\ 0,8928;\ 0,53940)$
$X^{(2)} = (1,0;\ 0,89509;\ 0;\ -0,89509;\ -1,0)$
$X^{(3)} = (1,1,0;\ -0,10996;\ -0,88244;\ -0,10996;\ 1,0)$
$X^{(4)} = (0,89505;\ -1,0;\ 0;\ +1,0;\ -0,89505)$
$X^{(5)} = (0,35638\ -0,77534;\ 1,0;\ 0,77534;\ 0,35638)$

Частоты собственных колебаний

$$p^{(i)} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{m}} \quad (i = 1,2,3,4,5),$$

где m - сосредоточенная масса в $\frac{тсек^2}{см}$.

Марки балок	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
1Б2-18-1; 1Б3-18-1; 1Б5-18-1, 1Б6-18-1	1,9864	6,9010	15,7906	27,1614	44,307
1Б2-18-2,3; 1Б3-18-2,3; 1Б5-18-2,3; 1Б6-18-2,3; 1Б2-18-4,5; 1Б3-18-4,5; 1Б5-18-4,5; 1Б6-18-4,5; 1Б9-18-4,5; 1Б10-18-4,5;	2,0938	7,2743	16,6447	28,6306	46,7036
	2,1817	7,5796	17,3435	29,8325	48,6642

gost.e-ecolog.ru