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).

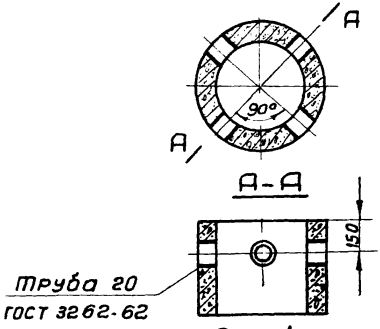



Рис. 1

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

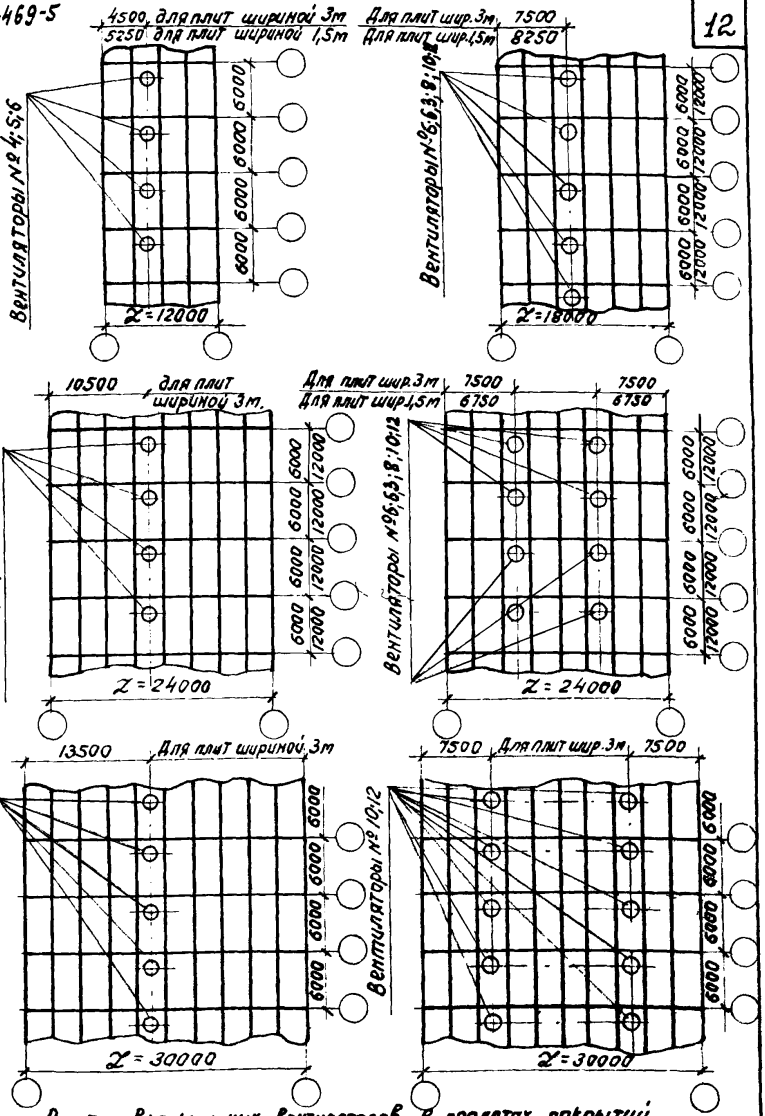
5-694-1

## 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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>1,5×6 | 1 | КЦ3-90 N4;5;6;6,3 | 40 |
| | | | | | осевые N4;5;6 | |
| | 18 | 700 | 3×6<br>1,5×6 | | КЦ3-90 N6;6,3 | 30 |
| | | | | | осевой N6 | |
| | | 1000 | 3×6<br>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

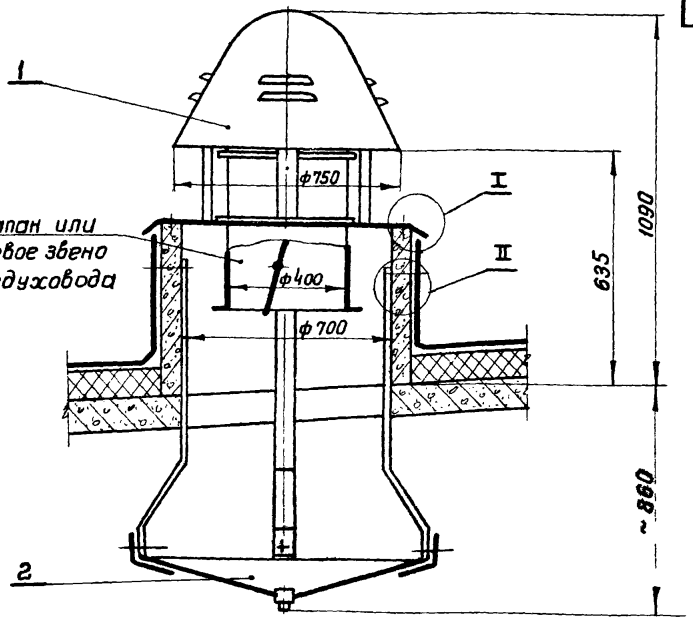
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 24 | 1000 | 1,5×6 | 2 | осевой N8-в | 20 |
| | | 1450 | 3×6 | 1 | КЦ4-84-в N10;12 | 30 |
| | | | | | осевой N10-в;12-в | |
| | | | | 2 | КЦ4-84-в N10;12 | 40 |
| | | | | | осевой N10-в;12-в | 40 |
| | 30 | 1450 | 3×6 | 1 | КЦ4-84-в N 12 | 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

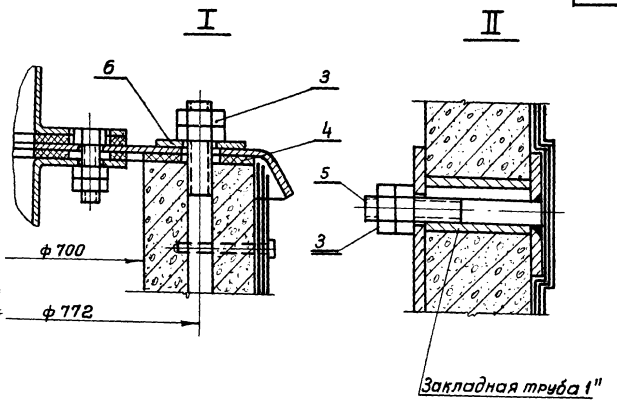
| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол | Материал | Вес, кг: шт | Вес, кг: общ | Лист | Примеч. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Д488.00.002 | Шайба | 8 | Ст. 3 | 0,03 | 0,24 | 7 | |
| 5 | Д488.02.000 | Болт | 4 | Разный | 0,15 | 0,6 | 5 | |
| 4 | Д488.00.001 | Прокладка | 1 | Резина 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

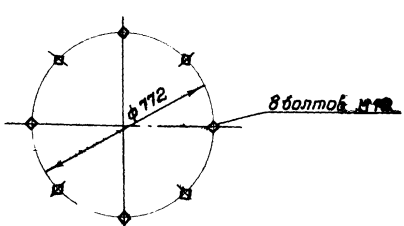
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 №4 | | Серия 1.469-5 |
| 1969 | Д488. Общий вид. | | Лист 1 |

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва

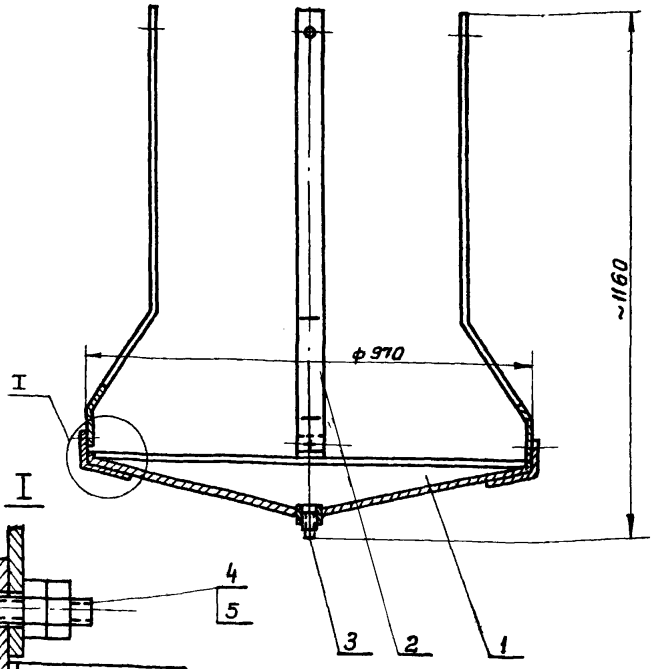
Нач. отдела Гольтвегер
Гл. спец. отдела Кадкина
Рук. группы Ушомирская
Проверил Смирнов
Конструктор Ямпольская




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

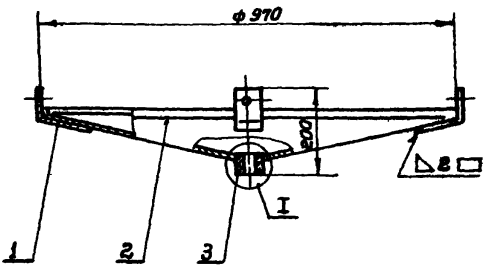
Серия 1.469-5

Д488.01.000 Поддон

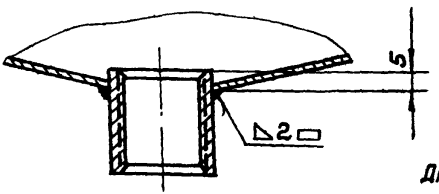
Лист 3

ГПИ Сантехпроект г. Москва

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




I



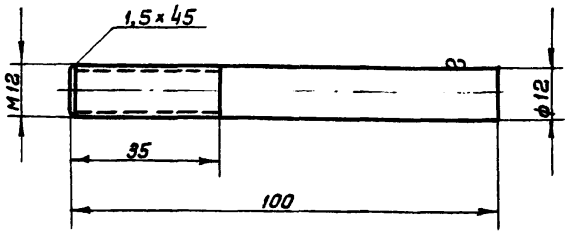

Днище окрасить эмалью ПХВ-23 (серая) ГОСТ 6993-54

Общий вес 13,5 кг

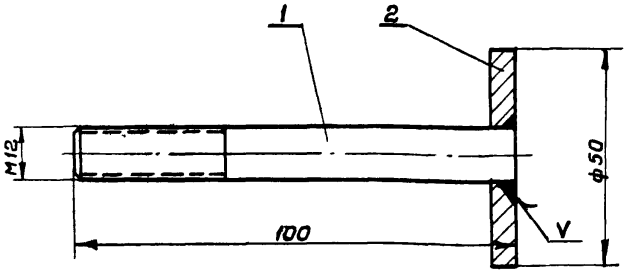
| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Материал | Вес, кг: шт | Вес, кг: Общ | Лист | Примеч. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | | Муфта короткая 0-50ст. ГОСТ 8966-59 | 1 | | 0,35 | 0,35 | | |
| 2 | Д488.01.102 | Конус | 1 | Ст. 3 | 12,0 | 12,0 | 8 | |
| 1 | Д488.01.101 | Лапка | 4 |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

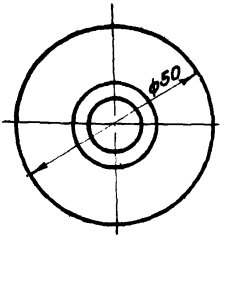
| Поз. | Обозначение | Наименование | Материал | Вес,кг: 1 шт | Вес,кг: Общ | Лист | Примеч |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Д488.02.002 | Шайба | Ст.3 | 0.06 | 0.06 | 6 | |
| 1 | Д488.02.001 | Шпилька | Ст.3 | 0.09 | 0.09 | 5 | |

Спецификация

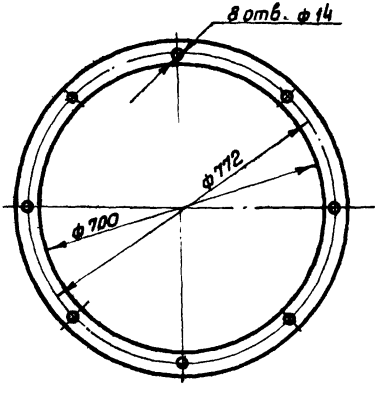
| | |
|---|---|
| Установка крышного центробежного вентилятора типа КЦ3-90 №4 | Серия 1.459-5 |
| Д488.02.000. Болт. | Лист 5 |

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

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. МОСКВА



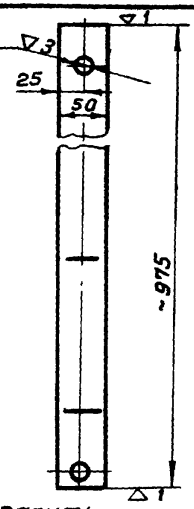

| Д488.02.002 | Шайба | Ст.3 ГОСТ 500-58 | Лист 5 ГОСТ 5681-57 | 0,06 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Обозначение | Наименование | Материал | Сортамент | Вес,кг | Лист |

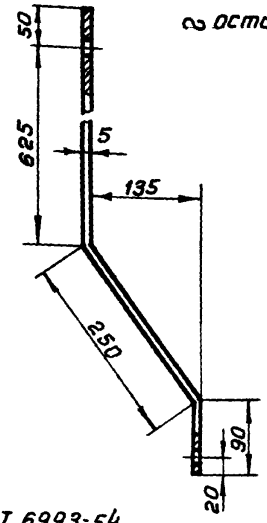



| Д488.00.001 | Прокладка | Резина 5М-С ГОСТ 7338-65 | Лист 5 | 1,06 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Обозначение | Наименование | Материал | Сортамент | Вес,кг | Лист |

| | 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

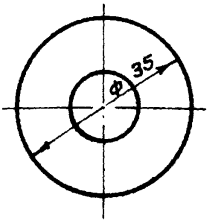
Длина развертки 1015

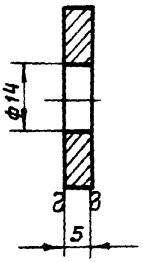
| Д488.01.001 | Тяга | Ст. 3 ГОСТ 535-58 | Полоса 5×50 ГОСТ 103-57 | 2,0 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|
| Обозначение | Наименование | Материал | Сортамент | Вес, кг | Лист |

Гольтвегер
Кодкина
Ушомирская
Смирнов
Ямпольская

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

▽1 остальное



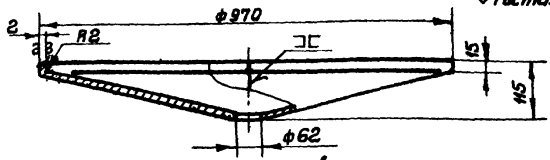




| Д488.00.002 | Шайба | Ст. 3 ГОСТ 500-58 | Лист 5 ГОСТ 5681-57 | 0,03 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Обозначение | Наименование | Материал | Сортамент | Вес, кг | Лист |

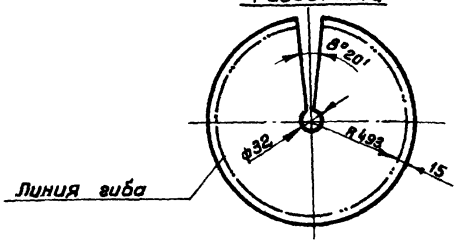
ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва

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

остальное

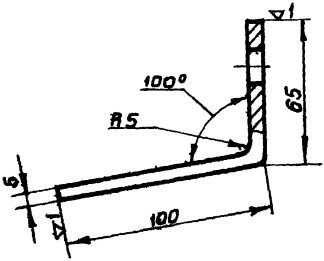


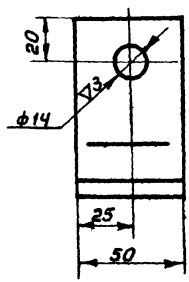

Развертка




| 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

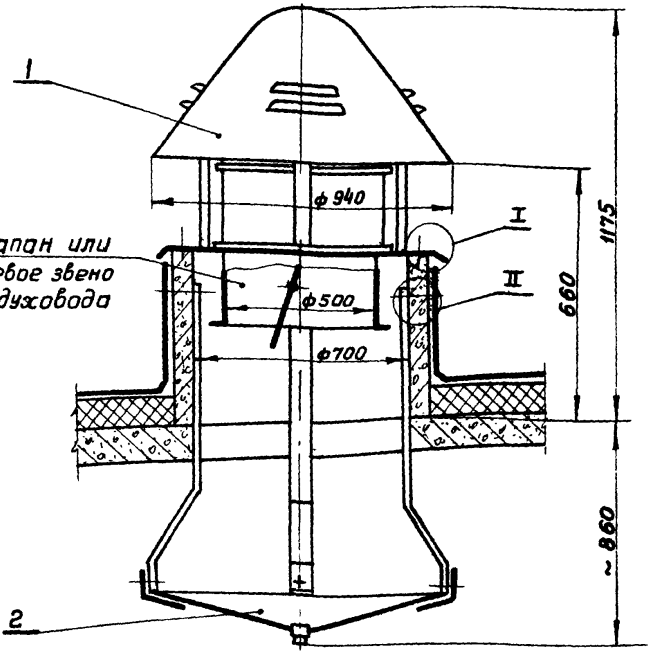



Длина развертки 158

| 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

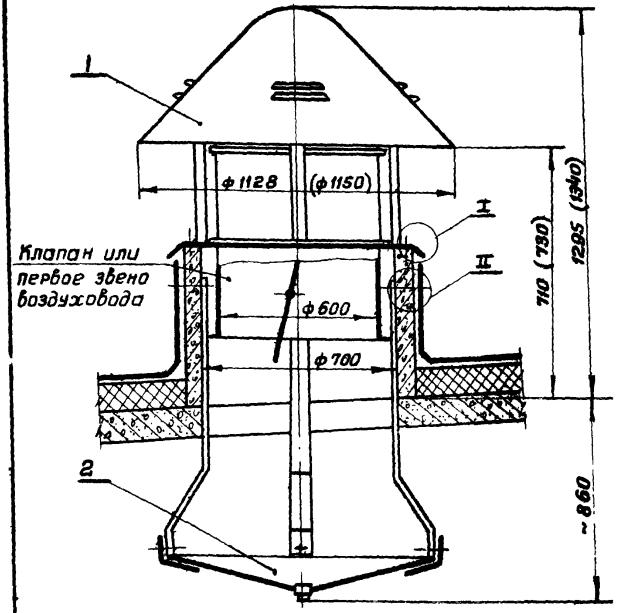
| Поз | Обозначение | Наименование | Кол | Материал | Вес, кг: 1 шт | Вес, кг: общ | Лист | Примеч. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | д488.00.002 | Шайба | 8 | Ст. 3 | 0,03 | 0,24 | 7 | |
| 5 | д488.02.000 | Болт | 4 | Разный | 0,15 | 0,6 | 5 | |
| 4 | д488.00.001 | Прокладка | 1 | Резина 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



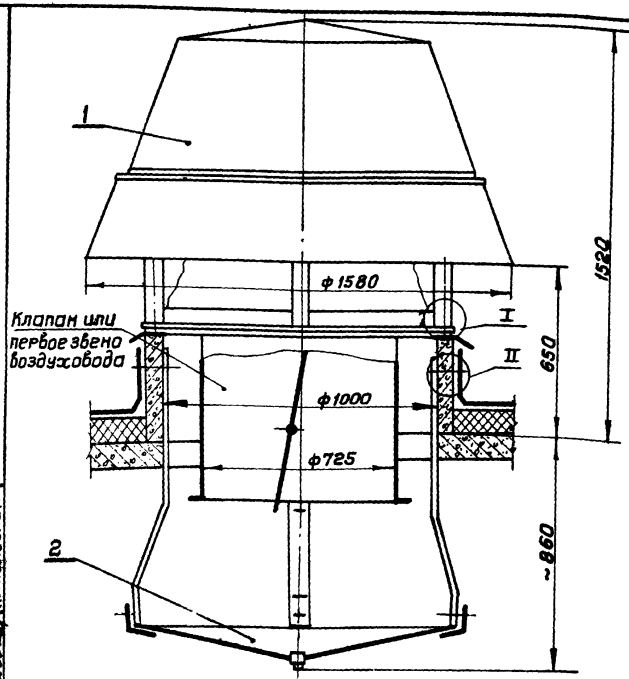

1. Выносные элементы I и II и план расположения закладных болтов см. лист 2
2. Размеры в скобках приведены для вентилятора типа КЦ3-90 №6,3

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

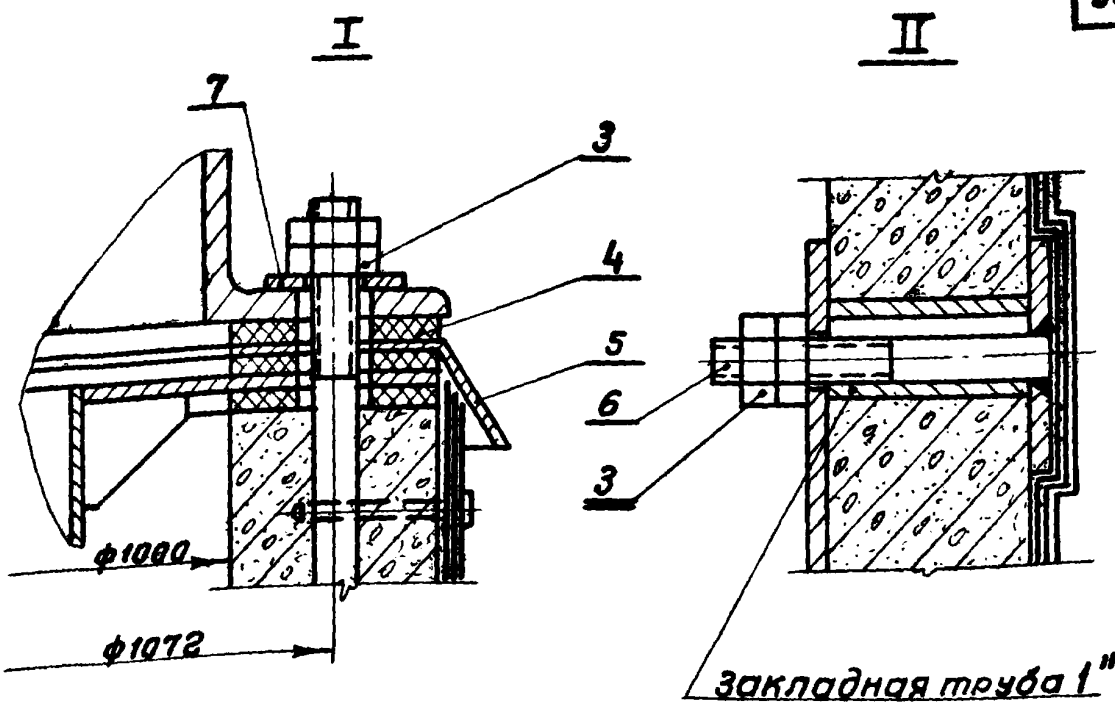
| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Материал | Масса шт | Масса общ | Лист | Примеч. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | вес, кг | вес, кг | | |
| 7 | д488.00.002 | Шайба | 8 | Ст 3. | 0.03 | 0.24 | 7 | |
| 6 | д488.02.000 | Болт | 4 | Разный | 0.15 | 0.6 | 5 | |
| 5 | д491.00.002 | 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

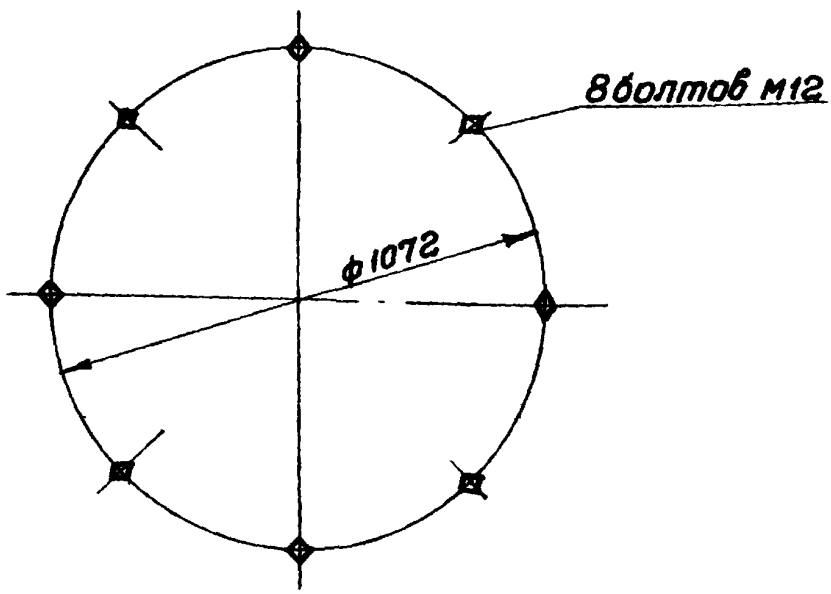
| | | |
|---|---|---|
| ТК | Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №8 | Серия 1.469-5 |
| 1969 | д 491. Общий вид. | Лист 11 |

ГПИ Сантехпроект г. Москва

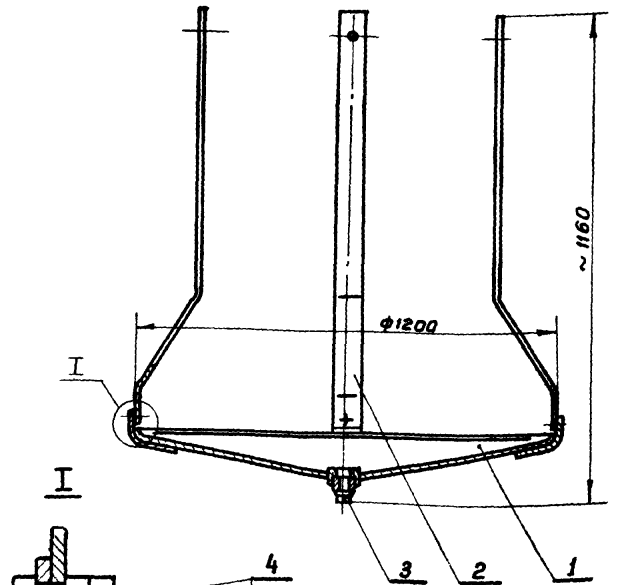
Нач. отдела Гальперин
Ст. спец. отд. Кодкина
Рук. группы Ушомирская
Проверил Смирнов
Конструктор Ямпольская




## 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

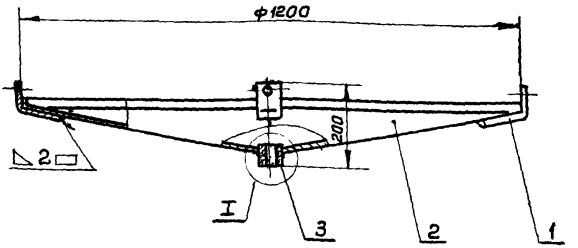
Серия 1.469-5

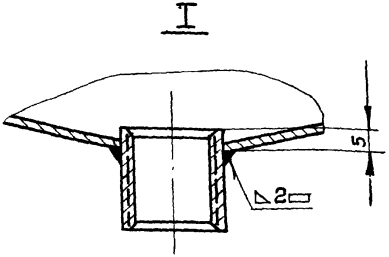
Д491.01.000 Поддон.

Лист 13

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. МОСКВА

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



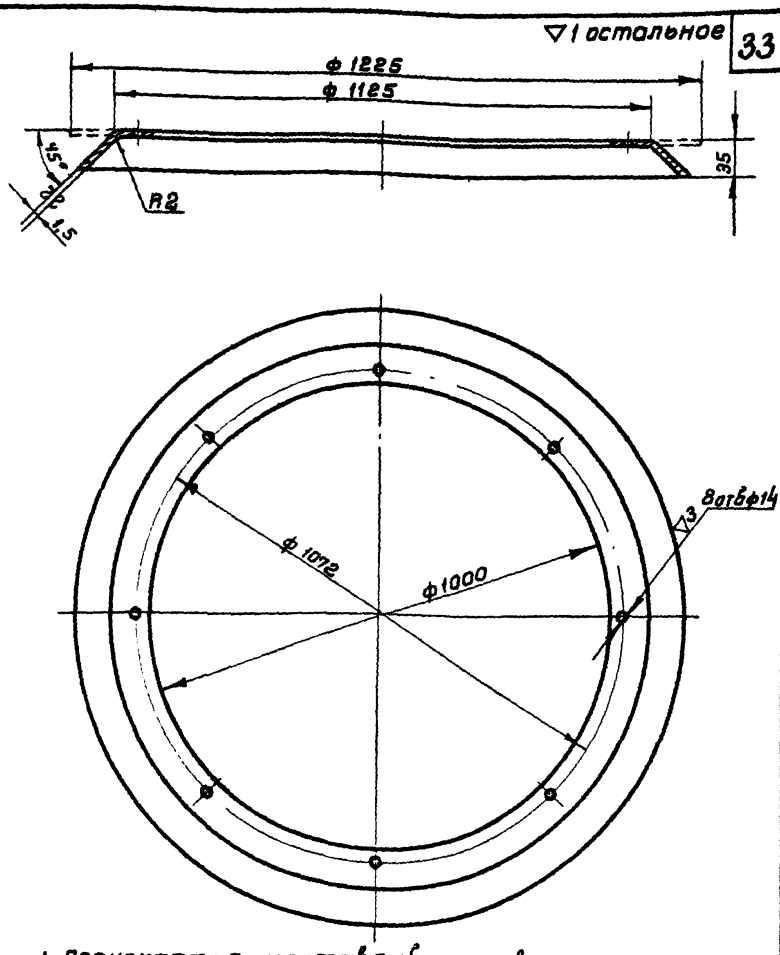

Днище окрасить
эмалью ПХВ-23 (серая)
гост 6993-54

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 |



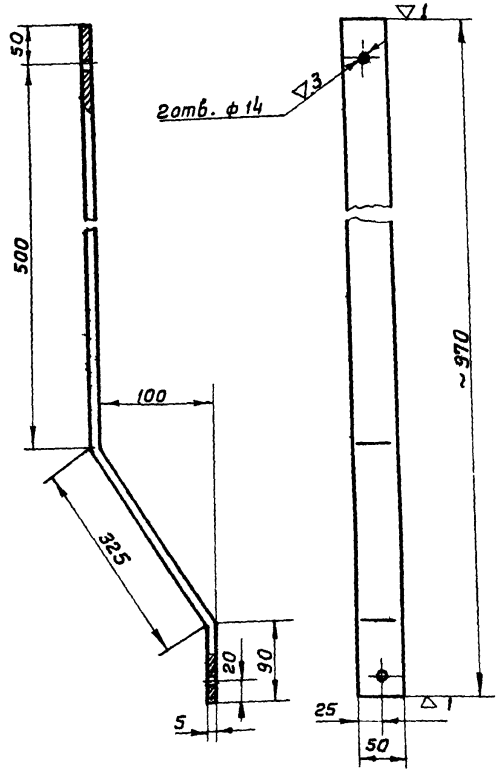

1. Допускается изготавливать сварным из нескольких частей.
2. Козырек окрасить эмалью ПХВ-23 (серая) ГОСТ 6993-54

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

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

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. МОСКВА

| | |
|---|---|
| Нач. отдела гл. спец. отдела руков. группы | Гольтвегер |
| Проверил | Кодкинд |
| Конструктор | Ушомирская |
| | Смирнов |
| | 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 |

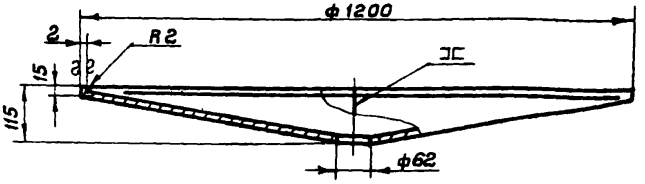
Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦ4-84-6 №8

Серия 1.469-5

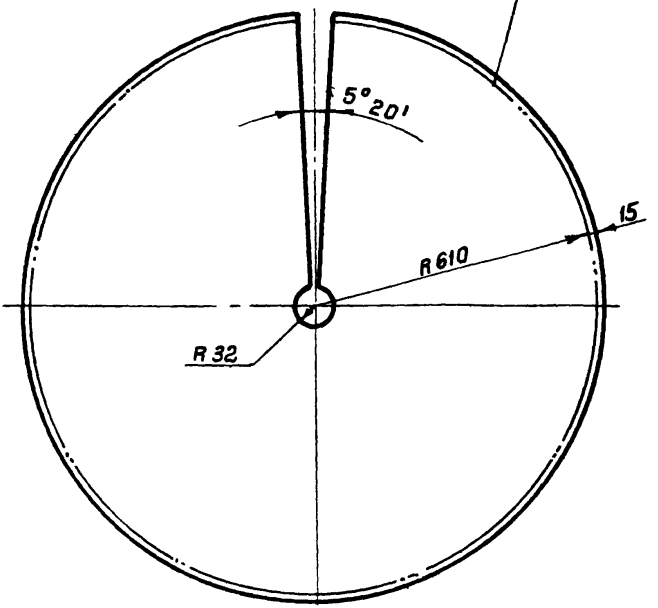
Детали

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

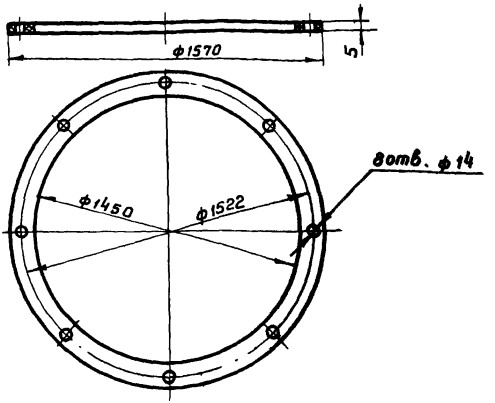
нач. отдела — Гольтбергер
гл. спец. отдела — Кодкина
Рук. группы — Ушомирская
Проверил — Смирнов
Конструктор — Ямпольская

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

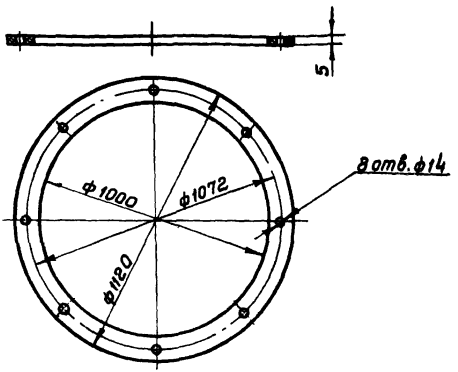
Серия 1.469-5

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 |



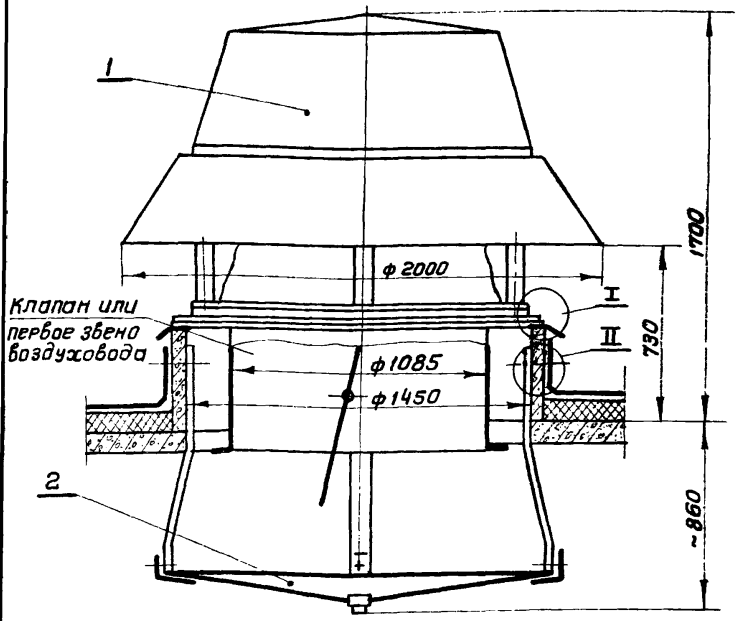

| Обозначение | Наименование | Материал | Сортамент | Вес, кг | Лист |
|---|---|---|---|---|---|
| Д491 00 001 | Прокладка | Резина БМ-С ГОСТ 7338-65 | Лист 5 | 1,6 | |

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

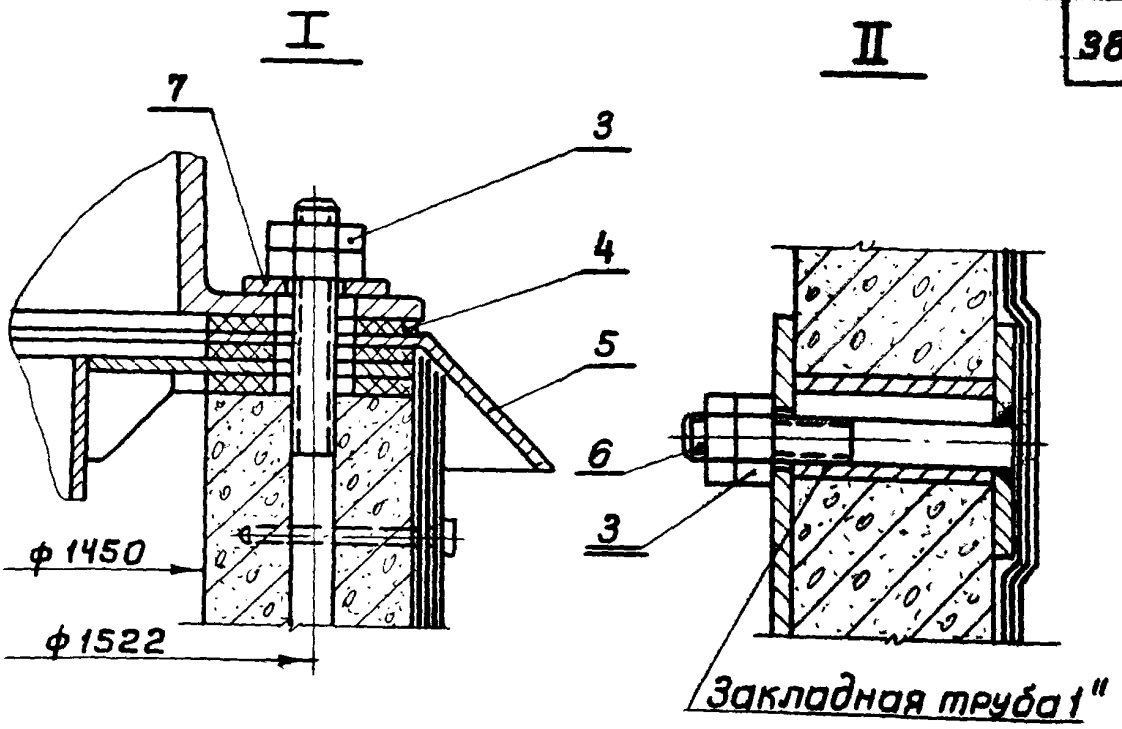
Установка крышного центробежного виброизолированного вентилятора типа КЦЧ-В4-В №10

Серия 1.469-5

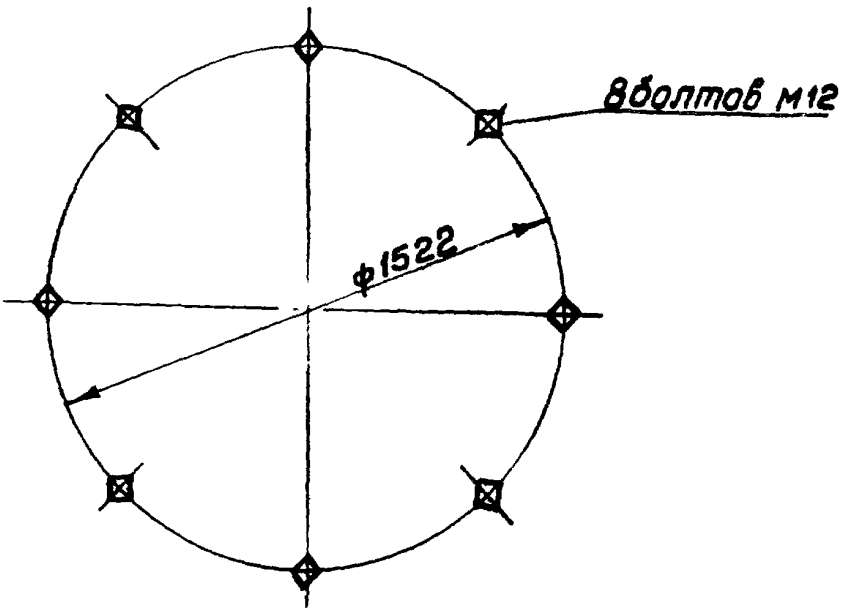
1969

Д492. Общий вид.

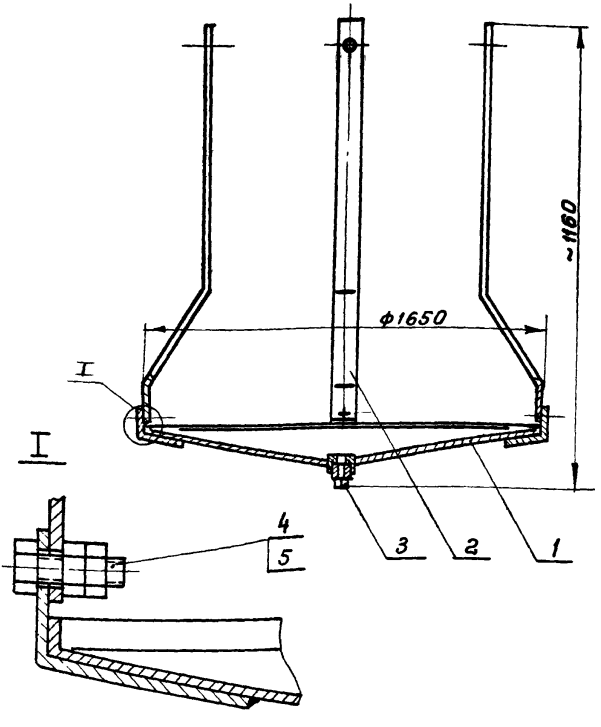
Лист 19




## 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.

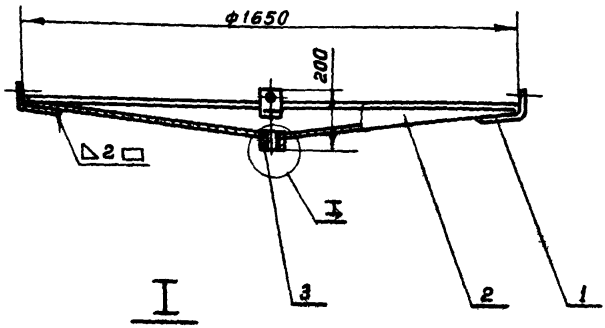
| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Материал | 1шт. Вес, кг | Общ. Вес, кг | Лист | Примеч |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | Гайка М12-001 ГОСТ 5915-62 | 8 | | 0,02 | 0,16 | | |
| 4 | | Болт М12×30-001 ГОСТ 7798-62 | 4 | | 0,04 | 0,16 | | |
| 3 | | Пробка 50 ГОСТ 8963-59 | 1 | 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 | |

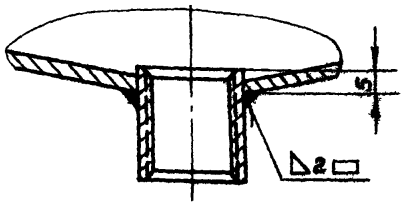
Спецификация

| | | |
|---|---|---|
| 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 |



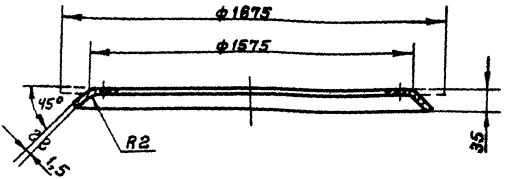

Днище окрасить
эмалью ПХВ-23 (серая)
ГОСТ 6993-54

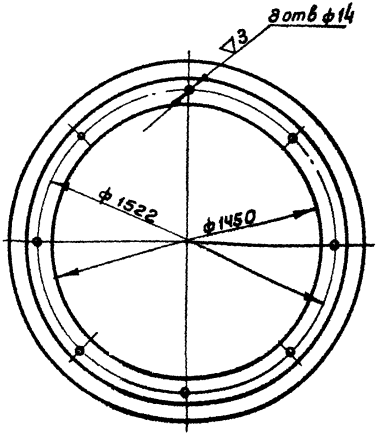
Общий вес 35 кг

| 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 |

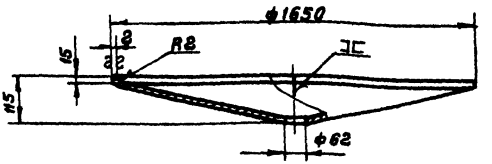


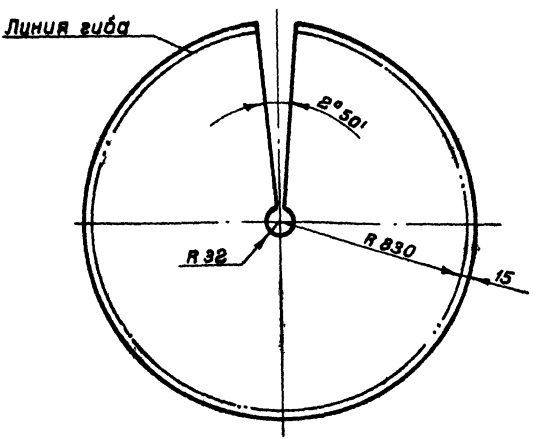

| Д492.00.002 | Козырек | ГОСТ 501-58 | Лист 91.5 ГОСТ 4680-87 | 6.2 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Обозначение | Наименование | Материал | Сортамент | Вес, кг | Лист |

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

▽1 остальное




## Развертка



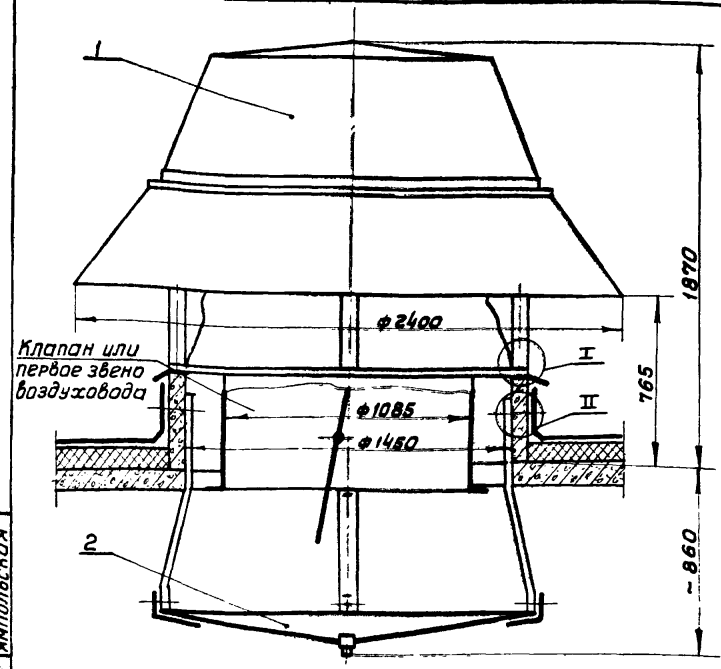

| Д492.01.101 | Конус | Ст. 3 ГОСТ 501-58 | Лист В 2 ГОСТ 3680-57 | 33,5 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Обозначение | Наименование | Материал | Сортамент | Вес, кг | Лист |

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 | | |

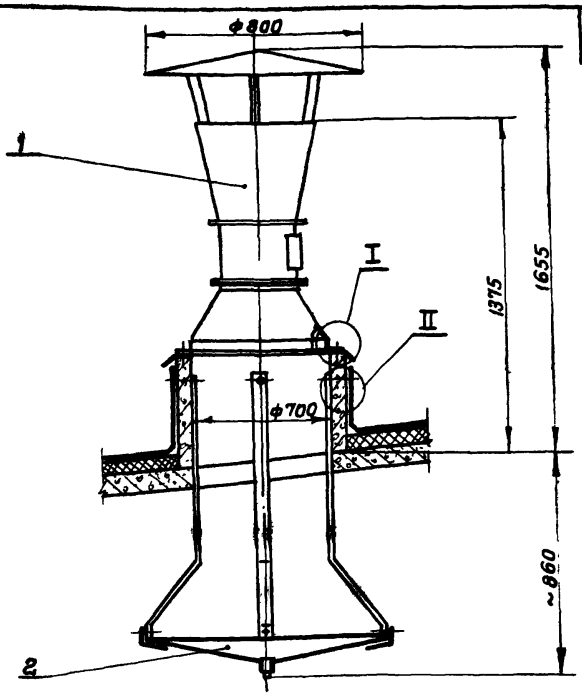
Спецификация

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 | | |

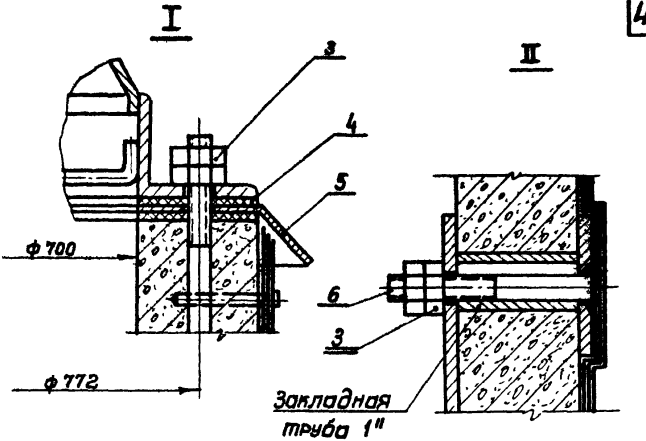
Спецификация

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

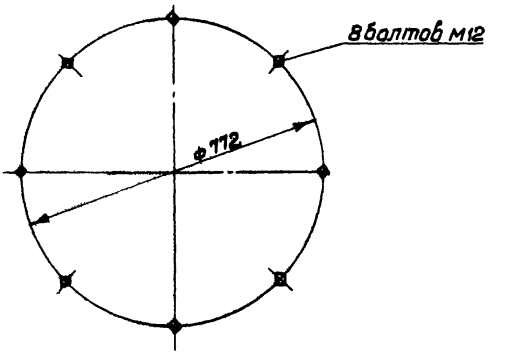
Серия 1.469-5

Д 494. Общий вид.

Лист 26



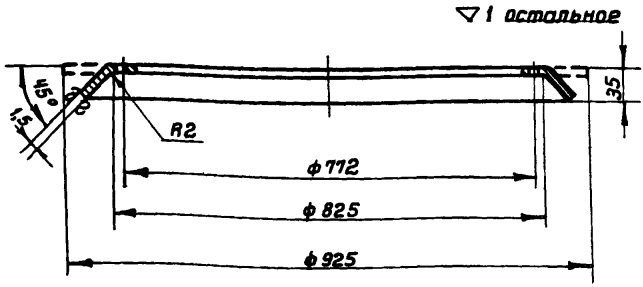

## План расположения закладных болтов

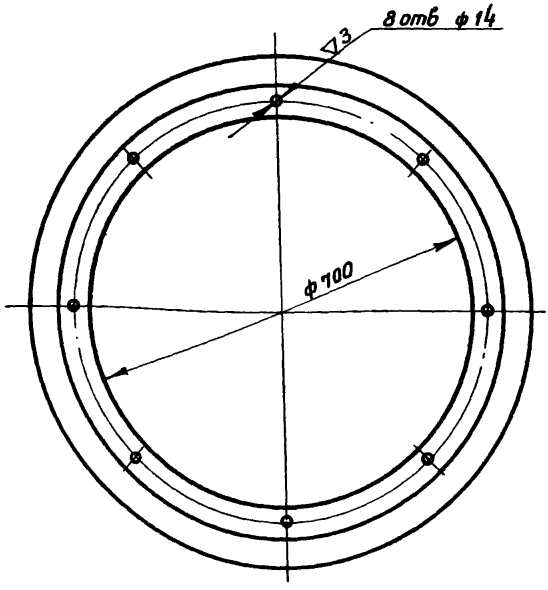



| | | |
|---|---|---|
| Нач. отдела | | Гольтвегер |
| Гл. спец. отдела | | Кодкинд |
| Руков. группы | | Ушомирская |
| Проверил | | Смирнов |
| Конструктор | | Ямпольская |

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ
г. Москва

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

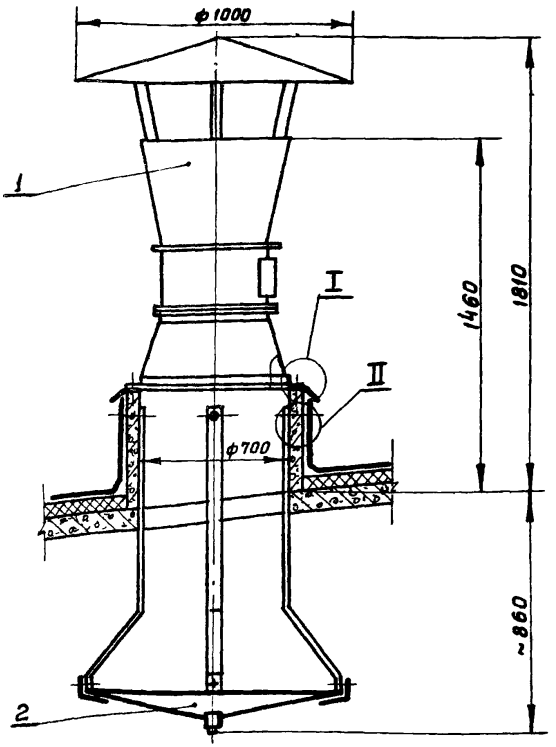



1. Допускается изготавливать сварным из нескольких частей.
2. Козырек окрасить эмалью ПХВ-23 (серая) ГОСТ 6993-54

| 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

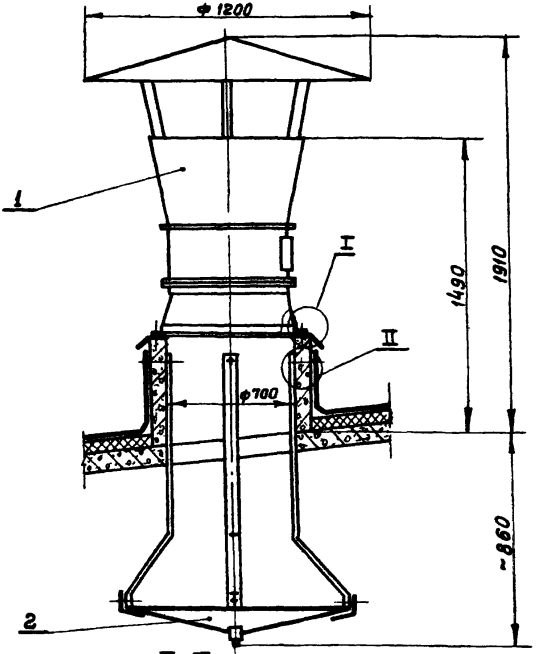
| Поз | Обозначение | Наименование | Кол. | Материал | 1шт Вес, кг | Общ Вес, кг | Лист | Примеч. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Д488.02.000 | Болт | 4 | Разный | 0,15 | 0,6 | 5 | |
| 5 | Д494.00.001 | Козырек | 1 | Ст.3 | 3,4 | 3,4 | 28 | |
| 4 | Д488.00.001 | Прокладка | 2 | резина морозостойкая | 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 ЦЗ-04 №5 | | Серия 1,469-5 |
| Д495. Общий вид. | | Лист 29 |

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва

| | | |
|---|---|---|
| Нач. отдела | | Гольтвегер |
| Гл. спец. отдела | | Кодкинд |
| 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 | | |

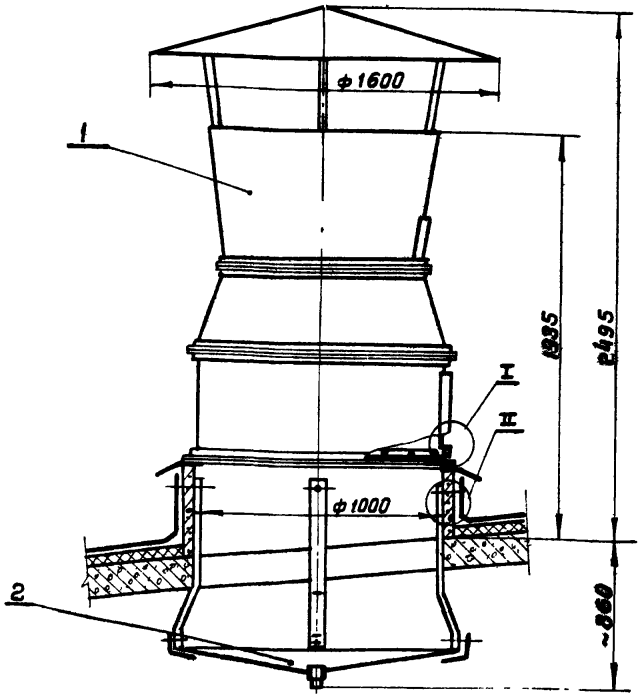
Спецификация

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

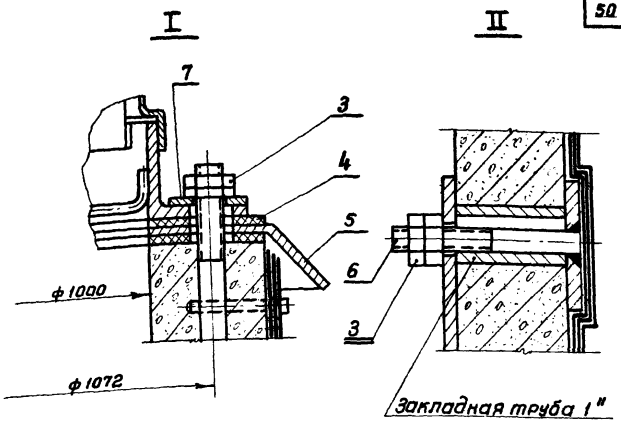
| Поз | Обозначение | Наименование | Кол | Материал | 1шт | Общ Вес, кг | Лист | Примеч |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Д488.00.002 | Шайба | 8 | Ст. 3 | 0,03 | 0,24 | 7 | |
| 6 | Д488.02.000 | Болт | 4 | Разный | 0,15 | 0,6 | 5 | |
| 5 | Д491.00.002 | Козырек | 1 | Ст. 3 | 4 3 | 4,3 | 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

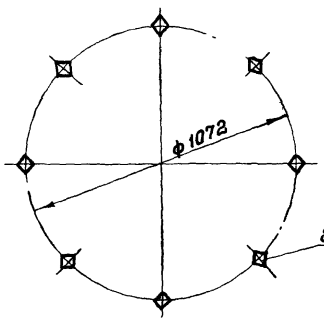
| | | |
|---|---|---|
| ТК | Установка крышного осевого виброизолированного вентилятора с колесом типа Ц3-04 №8-в | Серия 1.469-5 |
| 1969 | Д 497. Общий вид. | Лист 31 |

ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва

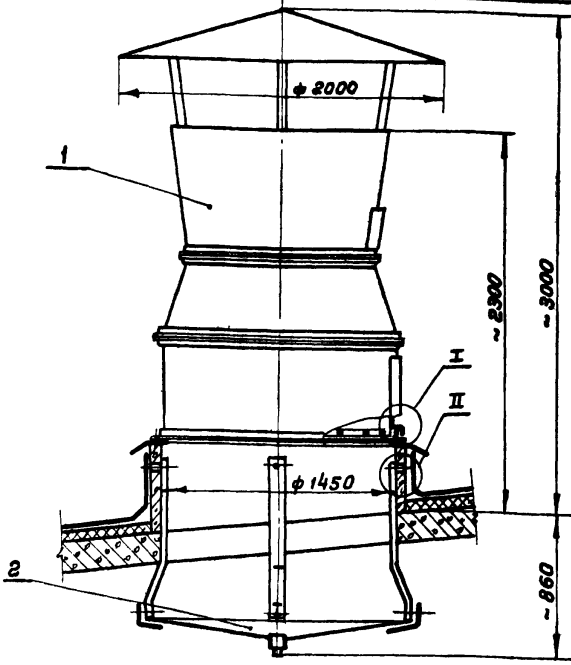
Нач. отдела Гольтвеер
Гл. спец. отдела Кодкинд
Руков. группы Ушомирский
Проверил Смирнов
Конструктор Ямпольская




## 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

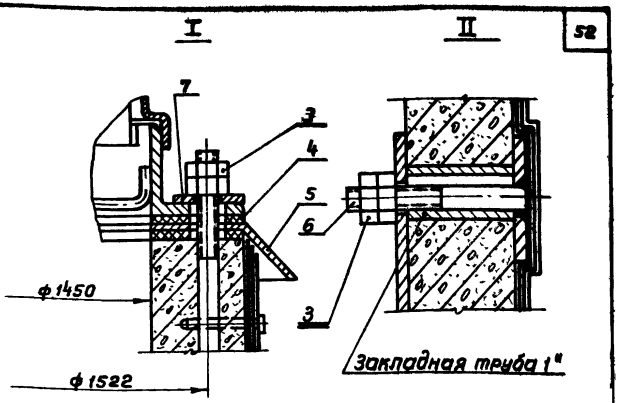
| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Материал | Вес, кг шт | Вес, кг общ | Лист | Примеч. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Д 488.00.002 | Шайба | 8 | Ст.3 | 0,03 | 0,24 | 7 | |
| 6 | Д 488.02.000 | Болт | 4 | Разный | 0,15 | 0,6 | 5 | |
| 5 | Д 492.00.002 | Козырек | 1 | Ст.3 | 6,2 | 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

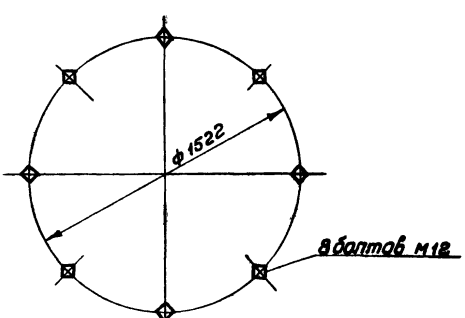
| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК | Установка крышного осевого виброизолированного вентилятора с колесом типа Ц3-04 №10-б | | Серия 1.488-5 |
| 1969 | Д 498 Общий вид. | | Лист 33 |

ГПИ Сантехпроект г. Москва

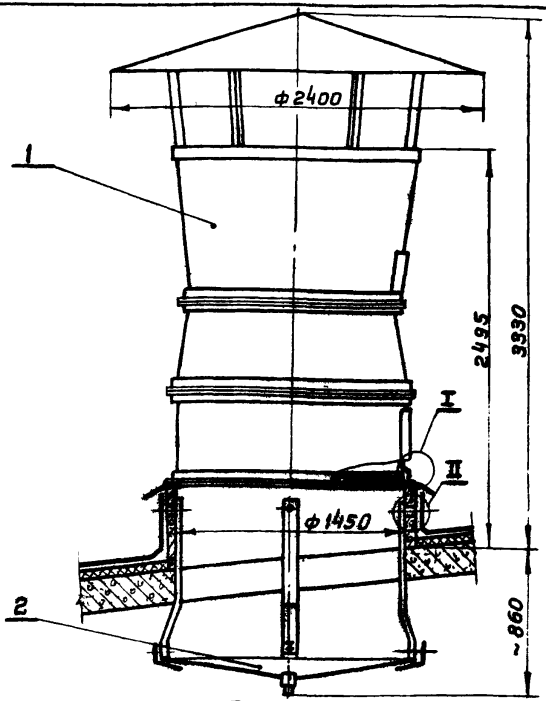
Нач. отдела Гольдвегер
Гл. спец. отдела Кайкина
Рук. группы Ушакирская
Проверил Смирнов
Конструктор Ямпольская




## 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 |

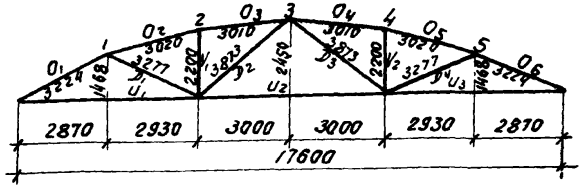
ГПИ САНТЕХПРОЕКТ г. Москва

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

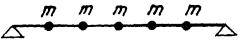
## Нормальные усилия в элементах фермы от вертикальных единичных нагрузок $P_k = 1$ ($k = 1, 2 \ldots 5$)

| 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

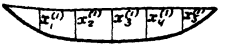
Нач. отдела — Новожилов
Гл. инж. проекта — Александровский
Гл. инж. пр-та — Демидчиков
Ст. инж. — Зубкова
Проверил — Васильева

# Формы собственных колебаний фермы пролетом 18 м

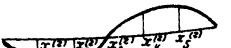



Динамическая схема фермы

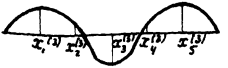
$X^{(1)}$ (1 форма)



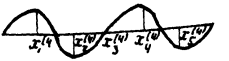

$X^{(2)}$ (2-ая форма)



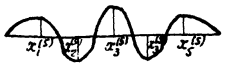

$X^{(3)}$ (3-я форма)




$X^{(4)}$ (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 $\delta_{jk}$ (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

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ |
|---|---|---|---|---|
| 2,4760 | 5,5181 | 8,9331 | 10,0367 | 11,8539 |

Госстрой СССР
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
г. Москва

| | | |
|---|---|---|
| Нач. отдела | | Навожилов |
| Гл. инж. отдела | | Арнапольский |
| 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 $\delta_{ik}$ (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 | $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{jk}$ (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

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ |
|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{ik}$ (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

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ |
|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{jk}$ = (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

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ |
|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{jk}$ (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

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

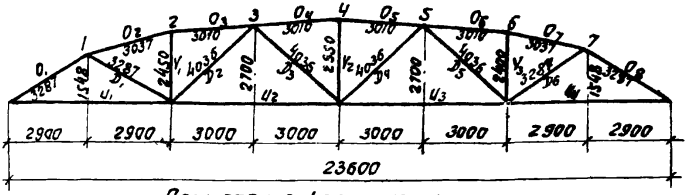
Частоты собственных колебаний

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

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

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ |
|---|---|---|---|---|
| 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

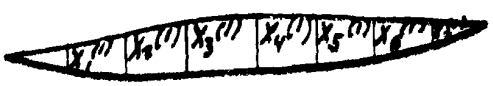
# Формы собственных колебаний ферм пролетом 24 м



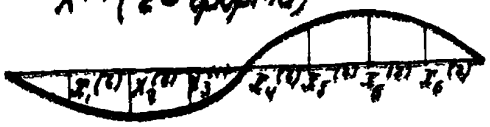



Динамическая схема фермы

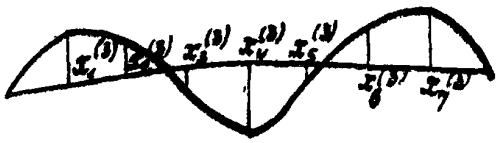
$X^{(1)}$ (1-ая форма)



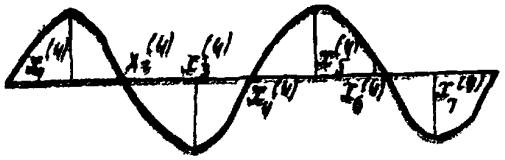
$X^{(2)}$ (2-ая форма)



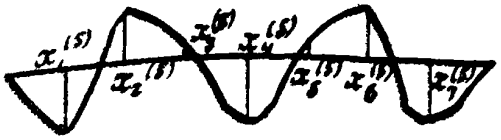
$X^{(3)}$ (3-я форма)



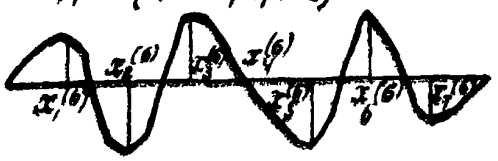
$X^{(4)}$ (4-ая форма)



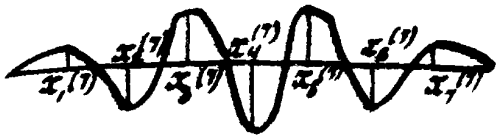
$X^{(5)}$ (5-ая форма)



$X^{(6)}$ (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 $\delta_{ik}$ (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

| | $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ | $\alpha_6$ | $\alpha_7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ФСМ 24Т-1Н, 2Н.2<br>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 $\delta_{ik}$ (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.

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ | $\alpha_6$ | $\alpha_7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ | $\alpha_6$ | $\alpha_7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{jk}$ (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

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ | $\alpha_6$ | $\alpha_7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{ik}$ (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

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ | $\alpha_6$ | $\alpha_7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{ik}$ (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

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ | $\alpha_6$ | $\alpha_7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{jk}$ (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

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ | $\alpha_6$ | $\alpha_7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{ik}$ (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

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

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

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

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

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

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

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

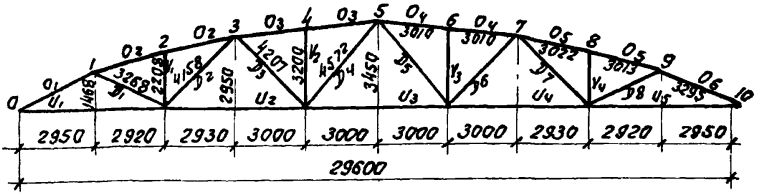
## Частоты собственных колебаний

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

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

| Марки фермы | $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ | $\alpha_6$ | $\alpha_7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ФСМ 24$\overline{IV}$-7/8, 8,9Н,9<br>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<br>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.

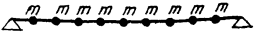
## Нормальные усилия в элементах фермы от вертикальных единичных нагрузок $P_k = 1_т$ (k=1,2...9)

| 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

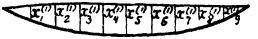
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

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




Динамическая схема фермы

$X^{(1)}$ (1-ая форма)



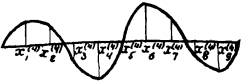
$X^{(2)}$ (2-ая форма)



$X^{(3)}$ (3-я форма)



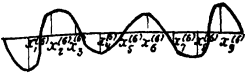
$X^{(4)}$ (4-ая форма)



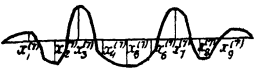
$X^{(5)}$ (5-ая форма)



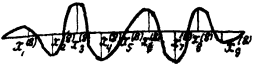
$X^{(6)}$ (6-ая форма)



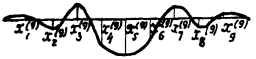
$X^{(7)}$ (7-ая форма)



$X^{(8)}$ (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 $\delta_{jk}$ (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 | $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ | $\alpha_6$ | $\alpha_7$ | $\alpha_8$ | $\alpha_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{jk}$ (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 | $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ | $\alpha_6$ | $\alpha_7$ | $\alpha_8$ | $\alpha_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta$ (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

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

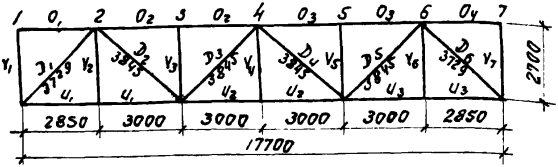
где $m$ - сосредоточенная масса $\frac{т \cdot сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

| Марки ферм | $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ | $\alpha_6$ | $\alpha_7$ | $\alpha_8$ | $\alpha_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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



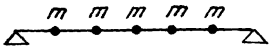

Геометрическая схема

Таблица 21

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

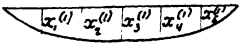
| Наименование стержней | | Номера узлов, в которых приложена единичная нагрузка | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Верхний пояс | $0_1$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | $0_2$ | -1,7820 | -1,6051 | -1,1938 | -0,7924 | -0,3860 |
| | $0_3$ | -0,3860 | -0,7924 | -1,1988 | -1,6051 | -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

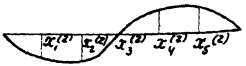



Динамическая схема фермы

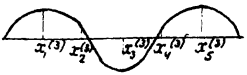
$X^{(1)}$ (1 форма)



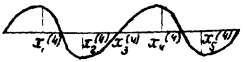

$X^{(2)}$ (2ая форма)




$X^{(3)}$ (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 $\delta_{jx}$ (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

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ |
|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{jk}$ (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

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ |
|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{ik}$ (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

| $\lambda_1$ | $\lambda_2$ | $\lambda_3$ | $\lambda_4$ | $\lambda_5$ |
|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{jk}$ (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

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

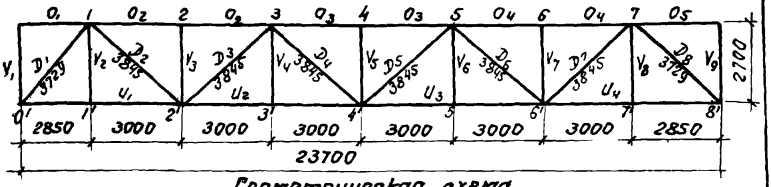
где $m$ - сосредоточенная масса в $\frac{т.\,сек^2}{см}$, приложенная в узлах верхнего пояса фермы

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ |
|---|---|---|---|---|
| 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

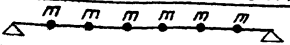
## Нормальные усилия в элементах фермы от вертикальных единичных нагрузок $P_k = 1т$

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

| 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 |

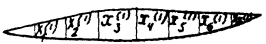
# Формы собственных колебаний ферм пролетом 24 м



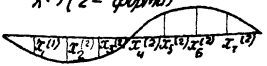



## Динамическая схема фермы

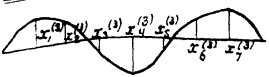
$X^{(1)}$ (1ая форма)



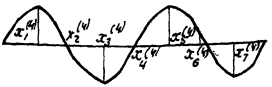

$X^{(2)}$ (2ая форма)



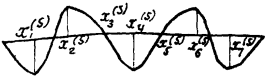

$X^{(3)}$ (3я форма)



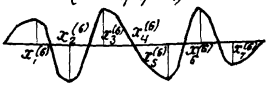

$X^{(4)}$ (4ая форма)



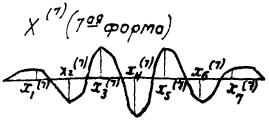

$X^{(5)}$ (5ая форма)




$X^{(6)}$ (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 $\delta_{jk}$ (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

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ | $\alpha_6$ | $\alpha_7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{jk}$ (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.

| $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ | $\alpha_6$ | $\alpha_7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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

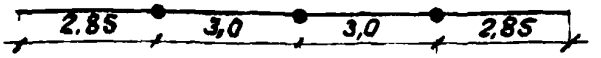
Подпись, дата

Г. Москва

# Двускатные балки пролётом 12 м



## серия ПК-01-06




Динамическая схема балки

## Значения единичных перемещений $\delta_{ik}$ (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

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

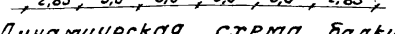
где $m$ - сосредоточенная масса в $\frac{т сек^2}{см}$,

| Марки балок | $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ |
|---|---|---|---|
| 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 $\delta_{ik}$ (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 | $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\alpha_3$ | $\alpha_4$ | $\alpha_5$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 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