

ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ
И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 5.904-47

**ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛИ ДЛЯ
СОСРЕДОТОЧЕННОЙ ПОДАЧИ
ВОЗДУХА ПРЯМОСТРУЙНЫЕ
ТИПА ВСР
ВЫПУСК 0**

УКАЗАНИЯ ПО ВЫБОРУ И РАСЧЕТУ

ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ
И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 5.904-47

**ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛИ ДЛЯ
СОСРЕДОТОЧЕННОЙ ПОДАЧИ
ВОЗДУХА ПРЯМОСТРУЙНЫЕ
ТИПА ВСП
ВЫПУСК 0**

УКАЗАНИЯ ПО ВЫБОРУ И РАСЧЕТУ

РАЗРАБОТАНЫ
ГПИ ПРОЕКТПРОМВЕНТИЛЯЦИЯ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА

П.А. Овчинников

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ

О.В. Демьянов

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ

Е.П. Агафонов

УТВЕРЖДЕНЫ ГОССТРОЕМ СССР
ПРОТОКОЛ №16 от 14.03.88г.

ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
ГПИ ПРОЕКТПРОМВЕНТИЛЯЦИЯ
ГЛАВПРОМВЕНТИЛЯЦИЯ ИМСС СС
ПРИКАЗ № 191 от 30.08.88г.

Серия 5.904-У7-0, выпуск 0

Содержание

Наименование	стр
Титульный лист	1
Содержание	2
1. Общие положения	23
2. Описание конструкции	34
3. Условные обозначения расчетных величин	45
4. Расчет и подбор воздухораспределителей	6-16

Инв. № подл. Подп. и дата
 Дата изд. Подп. и дата
 Взам инв. № Инв. № подл.
 Подп. и дата

1. Общие положения

Настоящая серия состоит из двух выпусков:
 выпуск 0 — Указания по выбору и расчету,
 выпуск 1 — Рабочие чертежи.

Воздухораспределители ВСП предназначены для подачи воздуха системами отопления, вентиляции и кондиционирования в производственные и вспомогательные помещения, незагроможденные оборудованием, а также для душирования группы рабочих мест.

Эти воздухораспределители рекомендуется применять для сосредоточенной подачи воздуха, компактными прямооточными струями выше рабочей зоны, когда рабочая зона омывается обратным потоком.

ВСП могут применяться для подачи воздуха наклонными вниз струями

Длина зоны, обслуживаемой одним воздухораспределителем следует принимать не более 4,4 F пом; а расстояние между ними в плане при установке в ряд не более трех высот помещения

При многорядной установке воздухо-распределителей в помещении рекомендуется осуществлять встречную подачу воздуха

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

ВСП. Д					
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Воздухораспределители для сосредоточенной подачи воздуха прямооточные типа ВСП указаны по выбору и расчету
Разраб.	И.В.Кли	И.В.Кли	И.В.Кли	И.В.Кли	
Проект	И.В.Кли	И.В.Кли	И.В.Кли	И.В.Кли	
Н.Контр.	И.В.Кли	И.В.Кли	И.В.Кли	И.В.Кли	
Этб	И.В.Кли	И.В.Кли	И.В.Кли	И.В.Кли	
Лит	Лист	Листов			
1	1	15			
			ММСС СССР Госпроектвентиляция ГИ Проектвентиляция		

Выпуск 0

Серия 5.074 УТ-0

Лист 1

Лист 2

Лист 3

Лист 4

Лист 5

воздушной струи при входе её в рабочую зону
(значения ординаты отрицательные) - y , м;

- высота рабочей зоны - $h_{рз}$, м;
- высота установки воздухораспределителя от уровня пола (н.р. - y) - h , м;
- горизонтальное расстояние от воздухораспределителя до рассчитываемого сечения - x , м;
- высота помещения - $H_{пом}$, м;
- длина помещения - A , м;
- ширина помещения - B , м;
- площадь поперечного сечения помещения, приходящая на один воздухораспределитель (струю) - $F_{пом}$, м²
- начальная скорость движения воздуха, отнесенная к расчетной площади воздухораспределителя - v_0 , м/с
- необходимая начальная скорость движения воздуха, отнесенная к расчетной площади воздухораспределителя - $v_{0н}$, м/с
- максимальная скорость движения воздуха в рассчитываемом сечении приточной струи - v_x , м/с;
- нормируемая скорость движения воздуха на постоянных рабочих местах - $v_{норм}$, м/с;
- максимальная скорость движения воздуха в обратном потоке - $v_{обр}$, м/с;
- температура приточного воздуха на выходе из воздухораспределителя - t_0 , °C;
- максимальная (при подаче нагретого) или минимальная (при подаче охлажденного) температура воздуха в рассчитываемом сечении приточной струи - t_x , °C;
- максимальная (при подаче нагретого) или минимальная температура воздуха в обратном потоке - $t_{обр}$, °C;
- максимальная избыточная температура в обратном потоке ($t_{обр}$ - $t_{рз}$) - $\Delta t_{обр}$, °C;

- нормируемая температура воздуха на постоянных рабочих местах - $t_{норм}$, °C;
- температура воздуха в рабочей зоне - $t_{рз}$, °C;
- избыточная температура приточного воздуха (t_0 - $t_{рз}$) - $\Delta t_{рз}$, °C;
- избыточная температура воздуха в рассчитываемом сечении приточной струи (t_x - $t_{рз}$) - Δt_x , °C;
- допустимая избыточная температура воздуха в рассчитываемом сечении приточной струи - $\Delta t_{х доп}$, °C;
- скоростной коэффициент воздухораспределителя - m , безр;
- температурный коэффициент воздухо-распределителя - n , безр;
- кинематическая характеристика струи, ($m \cdot v_0 \cdot \sqrt{F_0}$) - m , м³/с;
- тепловая характеристика струи ($n \cdot \Delta t_0 \cdot \sqrt{F_0}$) - N , Вт;
- геометрическая характеристика струи ($5,45 \frac{v_0}{n}$) - H , м;
- коэффициент местного сопротивления воздухораспределителя, отнесенный к скорости в расчетной площади - S , безр;
- коэффициент стеснения - K_c , безр;
- коэффициент воздухообмена - K_L , безр;
- коэффициент перехода от требуемых скоростей движения воздуха к их максимальным значениям - k , безр;
- коэффициент для определения v_{max} обр компактных струй в зависимости от их числа в ряду - $K_{обр}$, безр;
- избытки теплоты в помещении - Q_t , Вт;
- недостатки теплоты в помещении - Q_x , Вт;

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	ВСП.Д	Лист
						4

серия 3304-УГО, выписка

Шифр проекта (Подп. и дата) Взам инв. (Шифр, номер) Подп. и дата

4. Расчет и подбор воздухоораспределителей
 4.1. При расчете воздухоораспределителей ВСП используются следующие значения коэффициентов, приведенных в табл. 2

Таблица 2

ξ	η	π
1,25	6,3	4,5

В начале с учетом местных условий определяется количество воздухоораспределителей (Z) и их рядов (γ)

При этом длину зоны обслуживания одним воздухоораспределителем L_p следует принимать не более $4,4 \sqrt{F_{\text{пом}}}$, а расстояние между ними в плане при установке в ряд не более трех высот помещения.

Затем определяется расход воздуха, подаваемого одним воздухоораспределителем по формуле: $L_0 = \frac{L}{\xi}$ (1)

По табл. 1 выбирается размер воздухоораспределителя и вычисляется начальная скорость движения воздуха по формуле $v_0 = \frac{L_0}{3600 F_0}$ (2)

4.1.1. Расчет сосредоточенной подачи воздуха в верхнюю зону.
 4.1.1.1. Расчет ВСП в этом случае проводится по «Рекомендациям по выбору и расчету систем воздухоораспределения» АЗ-669.

4.2. Расчет воздухоораспределителей для наклонной подачи воздуха изотермическими струями ($\Delta t_0 = 0^\circ\text{C}$)

Расчет производится с помощью номограмм рис. 4.1, 4.2
 4.2.1. Задана горизонтальное расстояние от воздухоораспределителя до рассчитываемого сечения (x). Значение (x) рекомендуется задавать в пределах $x = (0,3 \div 0,7) L_p$.

В начале определяется выражение $\frac{M}{V_x} \cdot K_0 = \frac{m \cdot V_0 \sqrt{F_0}}{V_x} K_0$ (3), где

V_x — принимается по п 2 10 СНиП 2.04.05-86, а значение K_0 принимается по табл. 3, затем при заданном значении (x) и полученном $\frac{M}{V_x} \cdot K_0$ по номограмме рис. 4.1 находится угол установки поворотного патрубка воздухоораспределителя (α), а по номограмме рис. 4.2 определяется ордината максимальных параметров воздушной струи при входе ее в рабочую зону (y)

Таблица 3

F_0	значения K_0 при $\frac{x}{\eta \sqrt{F_{\text{пом}}}}$					
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
$F_{\text{ном}}$						
< 0,003	1	1	1	1	1	1
0,003	1	1	0,9	0,85	0,8	0,75
0,005	1	0,9	0,8	0,75	0,7	0,65
0,01	1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4

Определяется высота установки воздухоораспределителя по формуле: $h = H_{p.з.} - y$ (4), и расчет считается законченным

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	ВСП. Д	Лист
						5

Сверено 101

Копирован: Убедова

Формат: А3

Серия 5.904-1722 выпуск 0

струю или увеличить высоту установки воздухоораспределителя или произвести его перерасчет. Значение избыточной температуры воздуха в месте внедрения приточной струи в рабочую зону определяется по формуле: $\Delta t_x = \frac{N \cdot \cos \alpha}{x \cdot K_c}$ (14) и сравнивается с Δt_{x2} (СП 60.04.05-86 приложение 6). Если $\Delta t_x \leq \Delta t_{x2}$ расчет считается законченным. При $\Delta t_x > \Delta t_{x2}$ необходимо изменить количество воздухоораспределителей или их размер и произвести повторный расчет.

4.2.3.2. Задано значение угла наклона поворотного патрубка воздухоораспределителя (α). Определяется по формуле (10) величина $(\frac{V_x}{\sqrt{N \cdot K_c}})$

В начале в правой части номограммы рис. 4.5 находится величина $(\frac{N}{x})$, а затем определяется и горизонтальное расстояние от воздухоораспределителя до расчетного сечения (x) по формуле (13.)

Затем, в левой части номограммы рис. 4.5 по величинам $(\frac{N}{x})$ и (x) находится значение высоты установки воздухоораспределителя (h).

Дальнейший расчет ведется аналогично изложенному в п. 4.2.3.1

Пример

Дано производственное помещение с незначительными избытками явной теплоты $A = 192 \text{ м}; B = 72 \text{ м}; H_{\text{пом}} = 14 \text{ м};$ категория работ средней тяжести II Б; избытки явной теплоты в теплый период года $Q_T = 1343,7 \text{ кВт};$ избытки и недостатки теплоты в холодный период года отсутствуют. Требуется произвести подбор и расчет воздухоораспределителей для вентиляции помещения

Решение

определяем необходимый воздухообмен в помещение за теплый период года

$$L = \frac{Q_T}{0,335 \cdot \Delta t_0} = \frac{1343,7 \cdot 10^3}{0,335 \cdot 3} ;$$

$$L = 1328000 \text{ м}^3/\text{ч},$$

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

Изн.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	ВСП.Д	Лист 8

где $\Delta t_0 = 3^\circ\text{C}$ (ГОСТ 121005-76)
 - по местным условиям принимаем
 к установке $z = 16$ воздухоораспределителей
 в количестве рядов $J = 4$. Размеры
 заны, обслуживаемой одним воздухо-
 распределителем $L_p = 4,8 \text{ м} < 4,4 \sqrt{F_{ном}}$
 и $z_p = 18 \text{ м} < 3 \text{ Нном}$, \square определяем по
 формуле (1) $L_0 = \frac{1320000}{16} = 83000 \text{ м}^3/ч$

по табл 1 выбираем воздухоораспреде-
 литель ВСП4

по формуле (2) $V_0 = \frac{83000}{3600 \cdot 2,56} = 9,0 \text{ м}^3/\text{с}$

принимает $X = 0,748 - 34 \text{ м}$ и

$$V_{ном} = 0,3 - 0,7 \text{ (по ГОСТ 121005-76),}$$

тогда величина

$$V_x = 2(0,3 \div 0,7) = 0,6 \div 1,4 \text{ м}^3/\text{с}, \text{ где}$$

$$K = 2 \text{ (прил. 5 сн и п. 04.05-86)}$$

Теплый период года.

а) производим расчет сосредоточен-
 ной подачи воздуха в верхнюю
 зону:

- высота, установки воздухоораспреде-
 лителей $h = 8 \text{ м}$

- определяем по формуле (6)

$$V_{макс. обр.} = 1,05 \cdot 9,0 \sqrt{\frac{2,56}{18,14}} = 0,95 \text{ м}^3/\text{с},$$

которая соответствует допустимой.

б) произведем расчет наклонной
 подачи воздуха изотермическими
 струями

- вычисляем по формуле (3)

$$\frac{M}{\sqrt{X}} K_0 = \frac{63 \cdot 9,0 \cdot 16}{1,4} \cdot 0,65 = 42$$

где $K_0 = 0,65$ по табл 3 при

$$\frac{F_0}{F_{ном}} = \frac{1,6}{18,14} = 0,09$$

$$\frac{X}{m \sqrt{F_{ном}}} = \frac{34}{63 \sqrt{18,14}} = 0,33$$

по номограмме рис 4.1 при $X = 34 \text{ м}$ (Т.А)

и $\frac{M}{\sqrt{X}} K_0 = 43,0$ (Т.Б) находим $\alpha = -6^\circ$ (Т.В)

по номограмме рис 4.2 при $\frac{M}{\sqrt{X}} K_0 = 43$ (Т.А,
 и $\alpha = -6^\circ$ (Т.Б) [или при $X = 34 \text{ м}$ (Т.Д) и
 $\alpha = -6^\circ$ (Т.Е)] находим $y = -5,3$ (Т.В),
 тогда $h = 2 + 5,3 = 7,3 \text{ м}$

Теплый период года

- определяем по формуле (10)

$$\frac{V_x}{\sqrt{N} \cdot K_0} = \frac{1,4}{\sqrt{4,5 \cdot 3 \sqrt{2,56}} \cdot 0,65} = 0,464$$

- на номограмме рис. 4.5 при

$$\frac{V_x}{\sqrt{N} \cdot K_0} = 0,464 \text{ (Т.А)}$$

Исполн	№ докум.	Подп.	Дата	ВСП.Д	Лист
					9

Серия 3304-УР0, выпуск 7

Имя и фамилия студента, дата, номер группы, номер листа, номер задания

проводит прямую параллельную оси $\frac{H}{X}$ до угла $\alpha > -6^\circ$;

например:

$$\alpha = 0^\circ \text{ (т. Б) на оси } \frac{H}{X}$$

находим соответствующее значение (т. В) равное 2,5

- с помощью формулы (12)

определяем значение X

$$X = \frac{5,45 \cdot 6,3 \cdot 90 \cdot \sqrt{2,56}}{\sqrt{4,5 \cdot 3 \cdot \sqrt{2,56} \cdot 2,5}} = 39,0\text{м}$$

- продлеваем прямую БВ до кривой соответствующей углу $\alpha = 0^\circ$ в левой части номограммы рис. 4.5/т. Г/;

- находим значение $\frac{Y}{X}$ (т. Д);
$$\frac{Y}{X} = -0,075;$$

- определяем минимальное значение Y , при котором обеспечивается требуемая скорость воздуха в месте внедрения струи в рабочую зону.

$$Y = -0,075 \cdot X = -0,075 \cdot 39 = -3,0\text{м}$$

- фактическое значение $h = 7,3\text{ м} > 5,0\text{ м}$
и следовательно фактическая скорость воздуха в струю в месте ее внедрения в рабочую зону V_x не будет превышать $1,4\text{ м/с}$.

Пример 2. Дана - условия предыдущего примера

- недостатки теплоты

в холодный период года

$$Q_x = 3658\text{ кВт}$$

Решение:

Приняв расход воздуха, подогретого в помещении, равным расходу воздуха, необходимому для теплого периода года (см. пример 1) определяем по формуле (18)

$$\Delta t_x \text{ доп.} = 1300 \frac{92 \cdot \sqrt{2,56}}{6,3 \cdot 4,6 \cdot 18 \cdot 14} = 23,6^\circ\text{C}$$

Вычисляем требуемую избыточную температуру приточного воздуха:

$$\Delta t_0 = \frac{3658 \cdot 10^3}{1,163 \cdot 0,29 \cdot 1328000 \cdot 0,8} = 10,2^\circ\text{C} < \Delta t_x \text{ доп.}$$

где $K_2 = 0,8$ принята по серии АЗ-669 п. 2.12

Сер. ил. 5904-47-0, выучет-0

Ил. № 1053 | Техн. и дата | Взам. инв. № | Инв. № | Техн. и дата

Вычисляем по формуле (9)

$$\frac{\gamma}{H} = - \frac{5,3 \sqrt{4,5 \cdot 10,2 \cdot \sqrt{2,56}}}{5,45 \cdot 6,3 \cdot 9 \cdot \sqrt{2,56}} = -0,092$$

и по формуле (10)

$$\frac{V_x}{\sqrt{N} \cdot K_c} = \frac{1,4}{\sqrt{4,5 \cdot 10,2 \cdot \sqrt{2,56}} \cdot 0,65} = 0,25$$

по номограмме рис. 4.3 при $\frac{V_x}{\sqrt{N} \cdot K_c} = 0,25$ (т. А) и $\frac{\gamma}{H} = 0,092$ (т. Б) находим угол $\alpha = -12^\circ$ (т. В)

Вычисляем по формуле (12)

$$H = \frac{5,45 \cdot 6,3 \cdot 9 \cdot \sqrt{2,56}}{\sqrt{4,5 \cdot 10,2 \cdot \sqrt{2,56}}} = 57,7$$

по номограмме рис. 4.3 (левая часть) при $H = 57,7$ (т. Г) и $\alpha = -12^\circ$ (т. А) находим $X = 23$ м (т. Е)

- вычисляем по формуле (11)

$$\frac{N}{H} = \frac{4,5 \cdot 10,2 \cdot \sqrt{2,56}}{57,7} = 1,27$$

по номограмме рис. 4.4 при

$$\frac{V_x}{\sqrt{N} \cdot K_c} = 0,25 \text{ (т. А)} \quad \alpha = -12^\circ \text{ (т. Б)}$$

и $\frac{N}{H} = 1,27$ находим $\Delta t_x = 2,6^\circ$, которая

не превышает допустимую по приложению 6 СНиП 12.04.05-86

- 6° .

Номограмма для определения $\alpha(\Delta t)$ при $\Delta t_0 = 0^\circ$

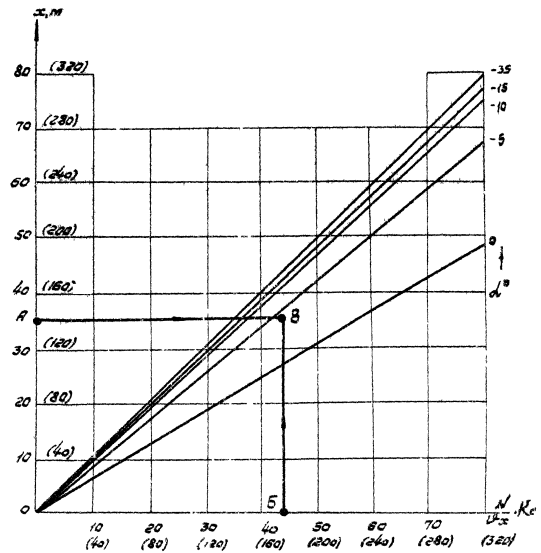


Рис. 4.1

Наповерхности для определения $Y(x, d)$ при $\Delta t_0 > 0^\circ\text{C}$

Серия 590/17-0, выпуск 0

Шифр проекта, дата и форма, наименование, код, дата, форма

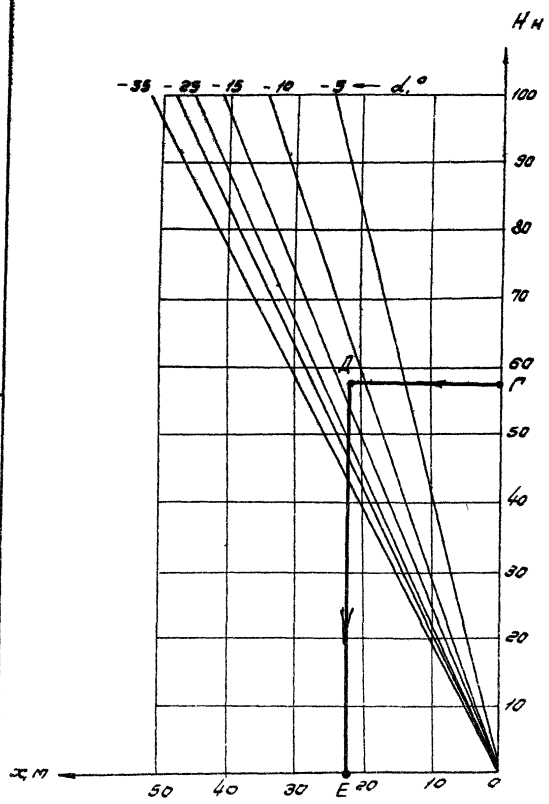
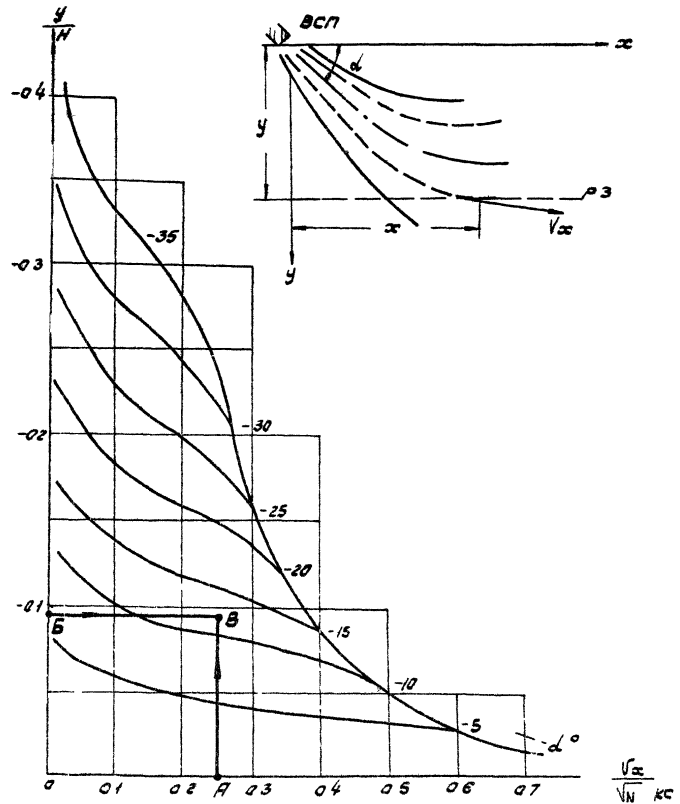


Рис 43



Шифр проекта	№ докум	Дата	Формат

ВСП Д

Шифр
15

Копирован Ученое

Формат А3

Госстрой СССР
Тбилисский филиал
ЦИТП

Типовой проект /серия/

№ 5-909-47.60

Заказ № 858

Цена 1 руб. 36 коп.

Тираж 4800

Дата " 29 06 1984