

Сопловые воздухораспределители 1СДК, 2СДК, 3СДК (Арктос)

[Чертеж, Размеры](#) | [Технические характеристики](#) | [Данные для подбора воздухораспределителей](#) | [Графики](#)
[Рекомендации по подбору воздухораспределителей](#)

Сопловые воздухораспределители 1СДК, 2СДК, 3СДК, 3СДКР предназначены для применения в системах вентиляции и кондиционирования помещений общественного и производственного назначения больших объемов и/или с высокими потолками (концертные, спортивные, выставочные залы, стадионы, торговые комплексы, производственные цеха, вокзалы, ангары и т.п.), где необходимо обеспечить раздачу значительных объемов воздуха с большой дальностью.

Сопловые воздухораспределители СДК представляют собой корпус, внутри которого расположена подвижная сферическая центральная вставка (сопло); изменением положения центральной вставки достигается регулирование направления струи подаваемого воздуха в диапазоне $\pm 30^\circ$ в любом направлении от оси симметрии изделия.

Сопловые воздухораспределители предназначены для монтажа:

- 1СДК – на плоских поверхностях;
- 2СДК – на торцах круглых воздуховодов;
- 3СДК и 3СДКР – на плоских поверхностях и дополнительно оснащены присоединительным патрубком для подсоединения к воздуховоду. Для изменения и регулирования расхода воздуха воздухораспределители 3СДКР дополнительно оснащаются регулятором расхода воздуха.

Воздухораспределители СДК изготавливаются из алюминия и окрашиваются методом порошкового напыления в белый цвет (RAL 9016). При изготовлении на заказ возможна окраска воздухораспределителей в любой цвет по каталогу [RAL](#).



Характеристики воздухораспределителей 1СДК

Модель	Ød, мм	ØD, мм	ØD ₁ , мм	ØD _п , мм	H, мм	Вес, кг
1СДК 60	62	207	160	-	95	0,23
1СДК 80	78	226	198	-	117	0,31
1СДК 100	100	281	235	-	152	0,45
1СДК 125	125	331	290	-	183	0,68
1СДК 160	157	406	358	-	232	1,01
1СДК 200	200	506	452	-	261	1,55

Характеристики воздухораспределителей 2СДК

Модель	Ød, мм	ØD, мм	ØD ₁ , мм	ØD _п , мм	H, мм	Вес, кг
2СДК 60	62	166	-	160	95	0,23
2СДК 80	78	206	-	200	117	0,32
2СДК 100	100	256	-	250	152	0,46
2СДК 125	125	321	-	315	183	0,72
2СДК 160	157	406	-	400	232	1,09
2СДК 200	200	506	-	500	261	1,65

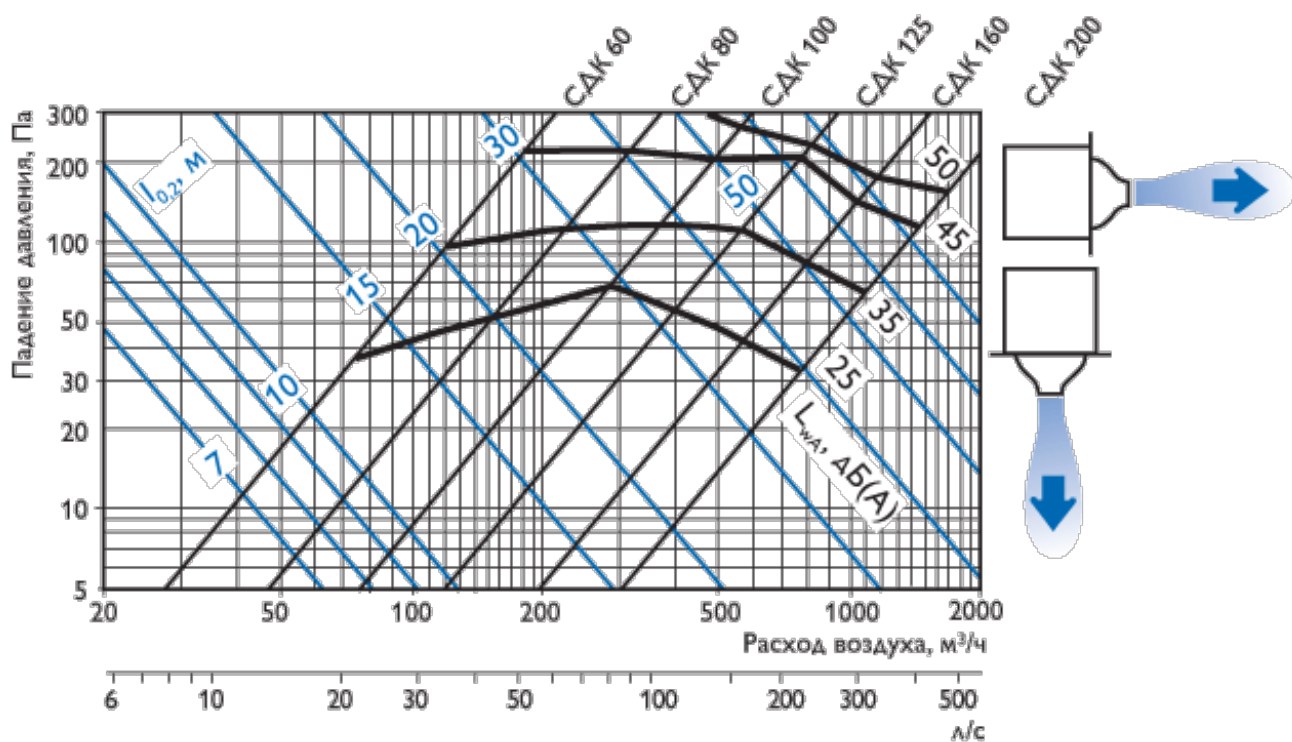
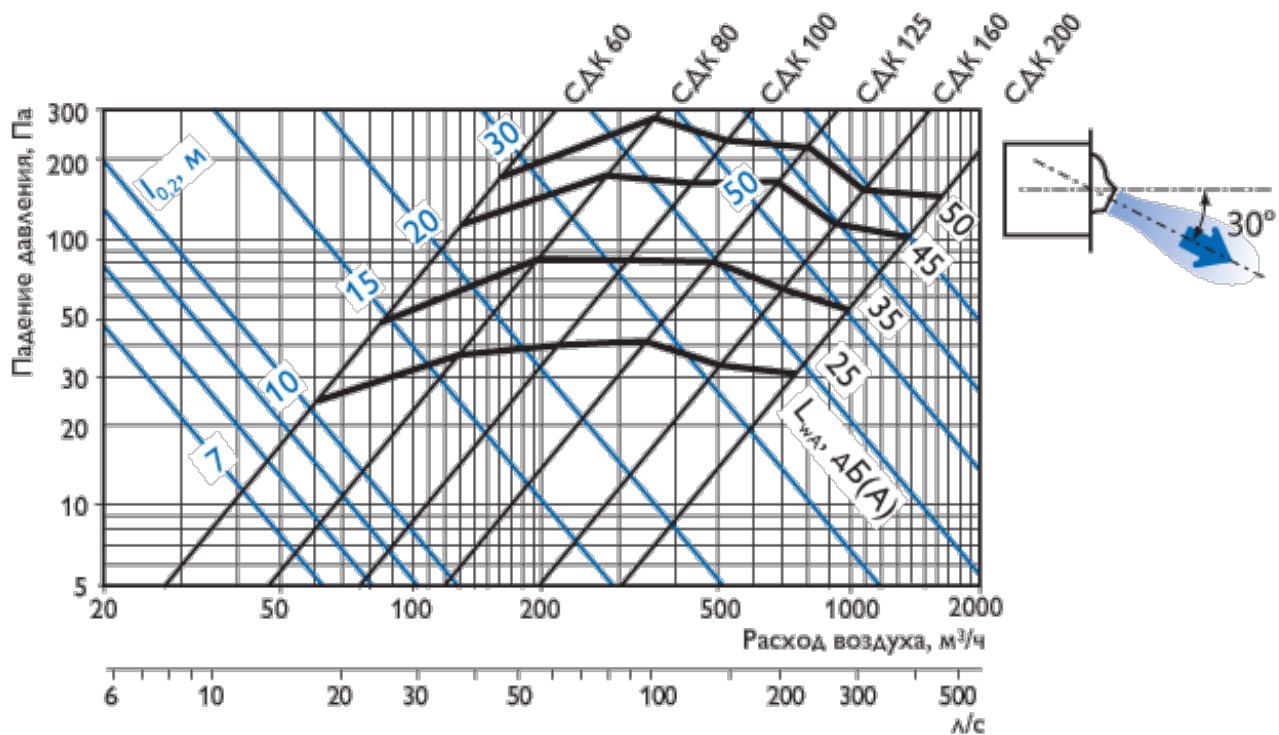
Характеристики воздухораспределителей 3СДК, 3СДКР

Модель	Ød, мм	ØD, мм	ØD ₁ , мм	ØD _п , мм	H, мм		Вес, кг	
					3СДК	3СДКР	3СДК	3СДКР
3СДК(Р) 60	62	207	160	125	147	287	0,39	1,06
3СДК(Р) 80	78	226	198	160	163	303	0,51	1,35
3СДК(Р) 100	100	281	235	200	198	338	0,71	1,75
3СДК(Р) 125	125	331	290	250	218	358	1,01	2,32
3СДК(Р) 160	157	406	358	315	260	400	1,42	3,14
3СДК(Р) 200	200	506	452	400	307	447	2,07	4,38

Данные для подбора сопловых воздухораспределителей 1СДК, 2СДК, 3СДК при подаче воздуха

Типо-размер	F ₀ , м ³	L _{WA} =25 дБ(А)						L _{WA} =35 дБ(А)						L _{WA} =45 дБ(А)						L _{WA} =50 дБ(А)					
		L ₀ , м ³ /ч	ΔР _{пол} Па	Дальнобой- ность, м при V _x , м/с			L ₀ , м ³ /ч	ΔР _{пол} Па	Дальнобой- ность, м при V _x , м/с			L ₀ , м ³ /ч	ΔР _{пол} Па	Дальнобой- ность, м при V _x , м/с			L ₀ , м ³ /ч	ΔР _{пол} Па	Дальнобой- ность, м при V _x , м/с						
				0,2	0,5	0,75			0,2	0,5	0,75			0,2	0,5	0,75			0,2	0,5	0,75				
Наклонные струи под углом 30° к горизонтали																									
60	0,0028	60	26	10	4,1	2,7	85	51	15	5,8	3,9	130	120	22	9	5,9	160	181	27	11	7,3				
80	0,0050	130	38	17	6,6	4,4	200	89	26	10	6,8	270	162	34	14	9	350	272	45	18	12				
100	0,0079	220	43	22	9	6,0	310	86	31	13	8	430	165	44	17	12	510	232	52	21	14				
125	0,0123	340	42	28	11	7,4	480	85	39	16	10	680	170	55	22	15	800	235	65	26	17				
160	0,0201	510	36	32	13	8,7	700	67	45	18	12	940	122	60	24	16	1090	163	69	28	19				
200	0,0314	750	32	38	15	10	1000	56	51	20	14	1370	106	70	28	19	1650	153	84	34	22				
Горизонтальные или вертикальные струи																									
60	0,0028	75	40	13	5,1	3,4	120	102	20	8,2	5,5	180	230	31	12	8,2	210	313	36	14	9,6				
80	0,0050	160	57	20	8,2	5,4	230	118	29	12	7,8	320	228	41	16	11	370	304	47	19	13				
100	0,0079	280	70	28	11	7,6	370	122	38	15	10	490	214	50	20	13	560	279	57	23	15				
125	0,0123	400	59	33	13	8,7	560	115	46	18	12	770	218	63	25	17	800	235	65	26	17				
160	0,0201	580	46	37	15	9,8	800	88	51	20	14	1050	152	67	27	18	1170	188	75	30	20				
200	0,0314	780	34	40	16	11	1090	67	56	22	15	1470	122	75	30	20	1710	165	87	35	23				

При настилении струи на потолок величину дальнобойности, указанной в таблице, необходимо увеличить в 1,4 раза



В воздухораспределителях ЗСДКР табличные значения $\Delta P_{\text{полн}}$ и L_{wA} корректируются:

$$\Delta P_{\text{полн}}^{\text{ЗСДКР}} = K \times \Delta P_{\text{полн}}$$

$$L_{wA}^{\text{ЗСДКР}} = L_{wA} + \Delta L_{wA}$$

% открытия регулятора расхода	100% $\beta = 0^\circ$	70% $\beta = 45^\circ$	50% $\beta = 60^\circ$
схема 1			
K	1,1	1,6	3,1
ΔL_{wA} , дБ(А)	9	24	35
схема 2			
K	1,1	1,6	3,1
ΔL_{wA} , дБ(А)	10	27	30

Рекомендации по подбору сопловых воздухораспределителей СДК

Исходя из архитектурно-планировочных решений, величины расхода воздуха, нормируемого уровня шума и выбранной схемы подачи воздуха по данным для подбора выбирается типоразмер СДК

В общем случае, необходимо определить максимальные параметры воздуха V_x^{\max} , Δt_x^{\max} в месте входа приточной струи в обслуживаемую зону и сопоставить их с нормируемыми величинами.

Максимальные параметры воздуха V_x^{\max} , Δt_x^{\max} определяются по формулам:

$$V_x^{\max} = V_x \cdot K_c \cdot K_n \cdot K_{\text{наст}}, \quad \Delta t_x^{\max} = \frac{\Delta t_x \cdot K_{\text{наст}}}{K_c \cdot K_n}$$

где: V_x и Δt_x определяются по номограмме, приведенной ниже;

K_c коэффициент стеснения;

K_n коэффициент неизотермичности;

$K_{\text{наст}}$ коэффициент настилая (при отсутствии настилая $K_{\text{наст}}=1$, при настилая $K_{\text{наст}}=1,4$).

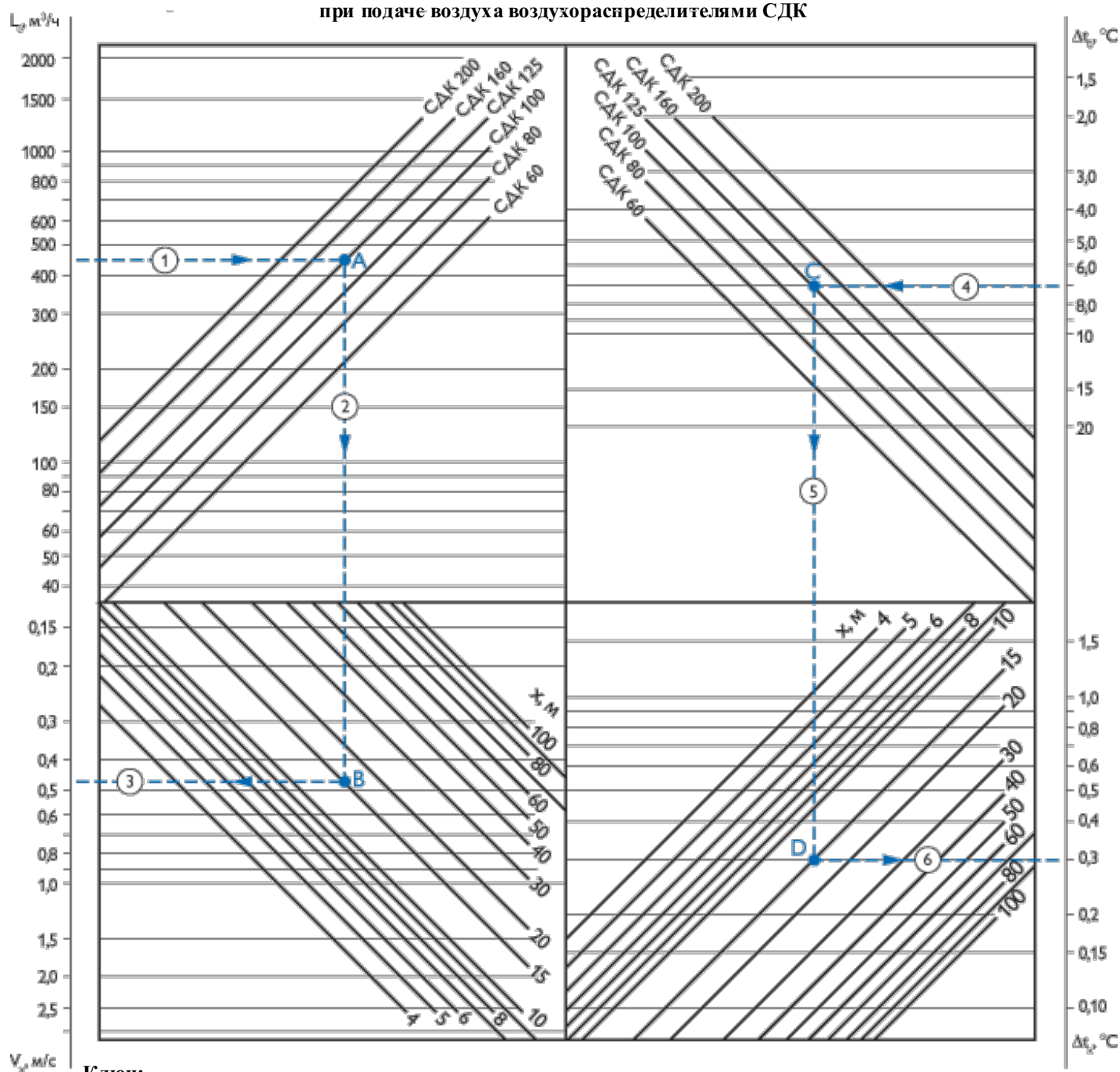
Полученные значения V_x^{\max} , Δt_x^{\max} не должны превышать нормируемые значения:

$$V_x^{\max} \leq K_{\Pi} \cdot V_{\text{норм}}, \quad \Delta t_x^{\max} \leq \Delta t_{\text{норм}}$$

где K_{Π} коэффициент перехода от нормируемой скорости движения воздуха к максимальной скорости воздуха в струе, принимаемый по приложению Б СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование;

$\Delta t_{\text{норм}}$ принимается с учетом допустимых отклонений по приложению В СП 60.13330.2012.

Номограмма 1. Расчет V_x , Δt_x без учета K_c , K_n и $K_{\text{наст}}$ при подаче воздуха воздухораспределителями СДК



Ключ:

1 – по L_0 и типоразмеру СДК находим (•)A;

2 – через (•)A по заданному x находим (•)B;

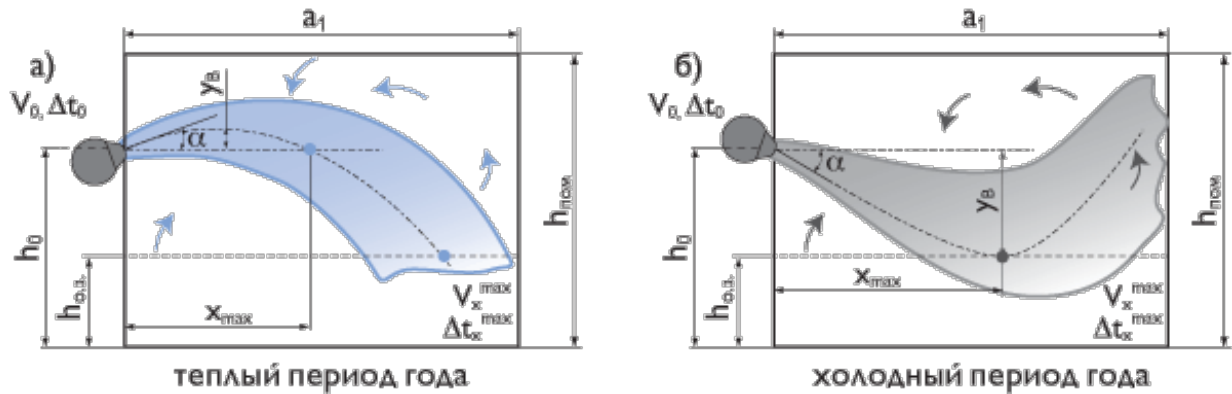
3 – через (•)B определяем V_x ;

4 – по Δt_0 и типоразмеру СДК находим (•)C;

5 – через (•)C по заданному x находим (•)D;

6 – через (•)D определяем Δt_x

Схема Б: подача воздуха наклонными струями



При подаче воздуха наклонными струями возможны режимы: изотермический, с охлаждением или нагревом приточного воздуха. При подаче охлажденного воздуха поворотное сопло воздухораспределителя СДК направляется вверх от горизонтали на угол α в пределах $0^\circ \div 15^\circ$, а при подаче изотермического или нагретого воздуха – вниз от горизонтали на угол α в пределах $0^\circ \div 30^\circ$. Под действием гравитационных сил холодная струя, достигнув максимальной высоты y_B , опускается в обслуживаемую зону (рис.1.а), а теплая струя всплывает в верхнюю зону помещения (рис.1.б).

Размеры части помещения (модуля) $F_{0.3} = a_1 \cdot b_1$, обслуживаемого одним воздухораспределителем, для схемы подачи Б должны удовлетворять следующим ограничениям:

$$2,0 \cdot \sqrt{b_1 \cdot h_{\text{пом}}} \leq a_1 \leq 4,0 \cdot \sqrt{b_1 \cdot h_{\text{пом}}}$$

где a_1 – длина обслуживаемого модуля, b_1 – его ширина,

$h_{\text{пом}}$ – высота помещения,

h_0 – высота установки СДК (для схемы Б $h_0 < 2/3 h_{\text{пом}}$),

$h_{0.3}$ – высота обслуживаемой зоны.

Рис.1. Траектория приточной струи при подаче по схеме Б:

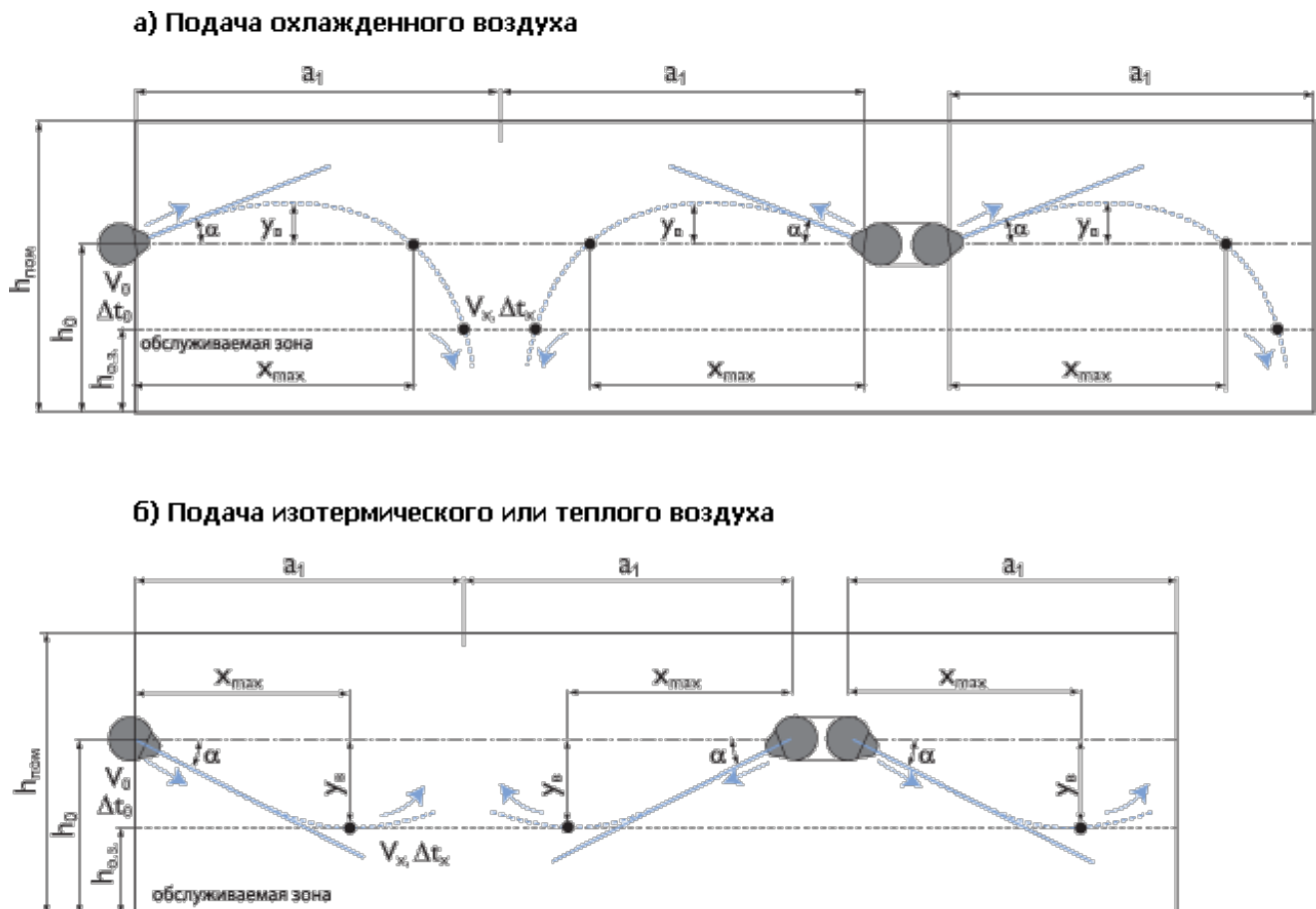


Таблица 1. Значение коэффициента стеснения K_c для схемы Б

$\frac{F_0}{b_1 \cdot h_{ном}}$	$\frac{x}{6,5 \cdot \sqrt{b_1 \cdot h_{ном}}}$					
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
<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
0,010	1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4
0,050	1	0,8	0,5	0,4	0,3	0,3

При подаче изотермического воздуха ($\Delta t_0 = 0$, рис.1.б): по номограмме №1 по заданным L_0 , Δt_0 , выбранному типоразмеру СДК (F_0) и расчетной длине струи x определяется значение V_x в месте внедрения струи в обслуживаемую зону без учета стеснения. По таблице №1 определяется коэффициент стеснения K_c . Коэффициент неизотермичности $K_H = 1$.

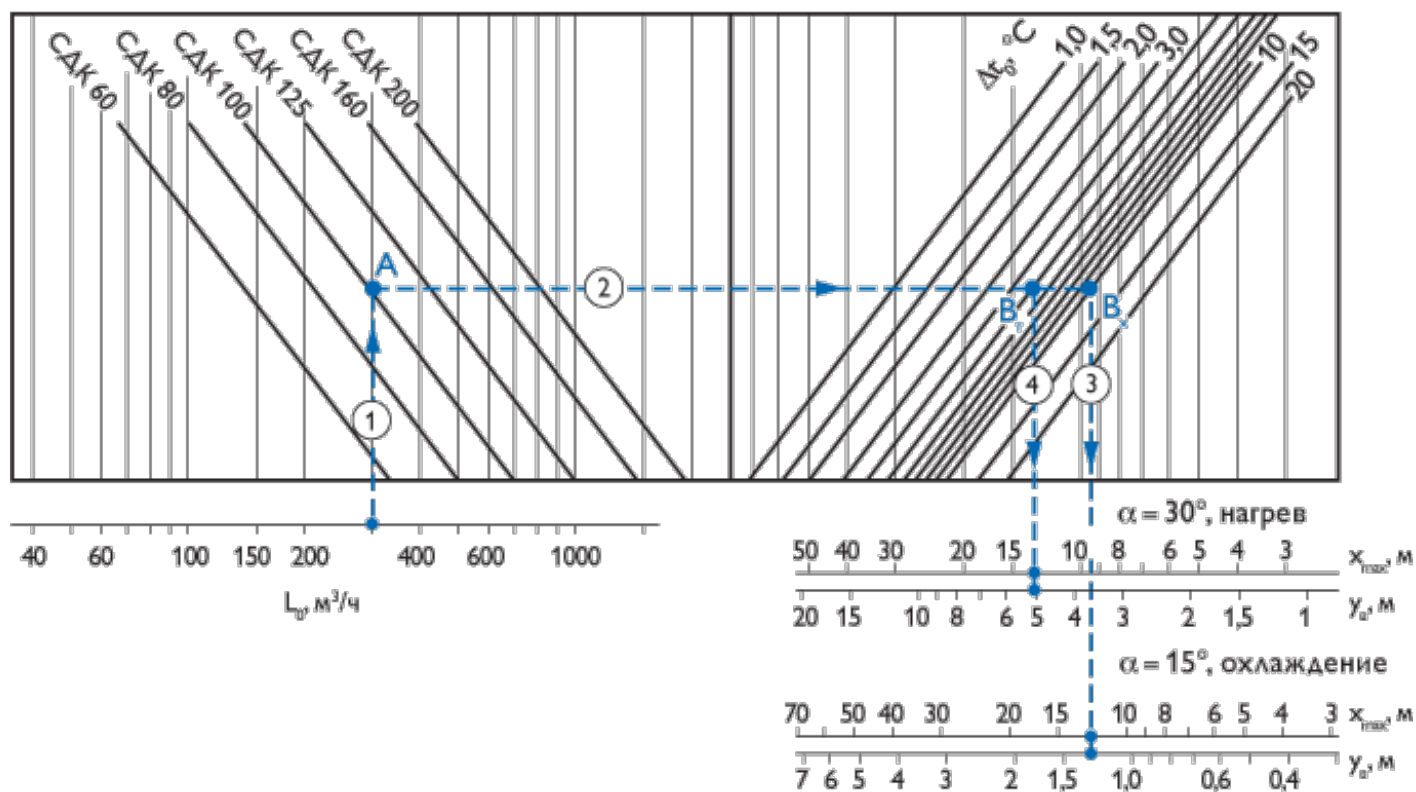
Определяется максимальное значение скорости: $V_x^{max} = V_x \cdot K_c \cdot K_H$.

Полученное значение сопоставляется с нормируемым: $V_x^{max} \leq V_{норм}$.

При подаче охлаждённого воздуха поворотное сопло воздухораспределителя СДК направляется под углом α в пределах $0^\circ \div 15^\circ$ вверх от горизонтали (рис.1а). Струя охлажденного воздуха поднимается вверх до вершины траектории Y_B и далее под воздействием гравитационных сил опускается в обслуживаемую зону.

Для угла наклона $\alpha = 15^\circ$ длина струи по горизонтали x_{max} и вершина изогнутой оси струи Y_B определяются по номограмме №2.

Номограмма 2. Расчет координат x_{max} и Y_B наклонной неизотермической струи при углах наклона $\alpha=15^\circ$ (рис. 1а) и $\alpha=30^\circ$ (рис.1б).



Ключ:

- 1 – по L_0 и типоразмеру СДК находим (•)А;
- 2 – через (•)А по заданному Δt_0 на охлаждение находим (•)Вх, а по Δt_0 на отопление находим (•)Вт;
- 3 – через (•)Вх определяем x_{max} и Y_B в режиме охлаждения;
- 4 – через (•)Вт определяем x_{max} и Y_B в режиме отопления.

Проверяется условие: $x_{\max} = (0,3 \div 0,7) a_1$.

По заданным L_0 , Δt_0 и выбранному типоразмеру СДК, расчетной длине струи $x \approx x_{\max} + Y_B + h_0 - h_{0,3}$, по номограмме №1 определяются значения V_x и Δt_x в месте внедрения струи в обслуживаемую зону.

По таблице №1 определяется коэффициент стеснения K_c .

Рассчитывается коэффициент неизотермичности K_H по формуле:
$$K_H = \cos \alpha \sqrt{\cos^2 \alpha + \left[\sin \alpha + \left(\frac{x}{H \cos \alpha} \right)^2 \right]^2},$$

где H – геометрическая характеристика СДК, определяемая по формуле:
$$H = \frac{15,1 \cdot V_0 \cdot \sqrt[4]{F_0}}{\sqrt{\Delta t_0}}.$$

Рассчитываются значения $V_x^{\max} = V_x \cdot K_c \cdot K_H$ и $\Delta t_x^{\max} = \frac{\Delta t_x}{K_c \cdot K_H}$ и сопоставляются с нормируемыми значениями.

При подаче в помещение теплого воздуха (воздушное отопление) сопло направляется под углом α в пределах $0^\circ \div 30^\circ$ вниз от горизонтали (рис.1б).

Для угла наклона $\alpha = 30^\circ$ длина струи по горизонтали x_{\max} и вершина изогнутой оси струи Y_B определяются по номограмме №2.

Если $Y_B \geq h_0 - h_{0,3}$, то вычисляется расчетная длина струи по формуле:

$$x = \sqrt{x_{\max}^2 + (h_0 - h_{0,3})^2}$$

и по номограмме №1 определяются значения V_x и Δt_x в месте внедрения струи в обслуживаемую зону.

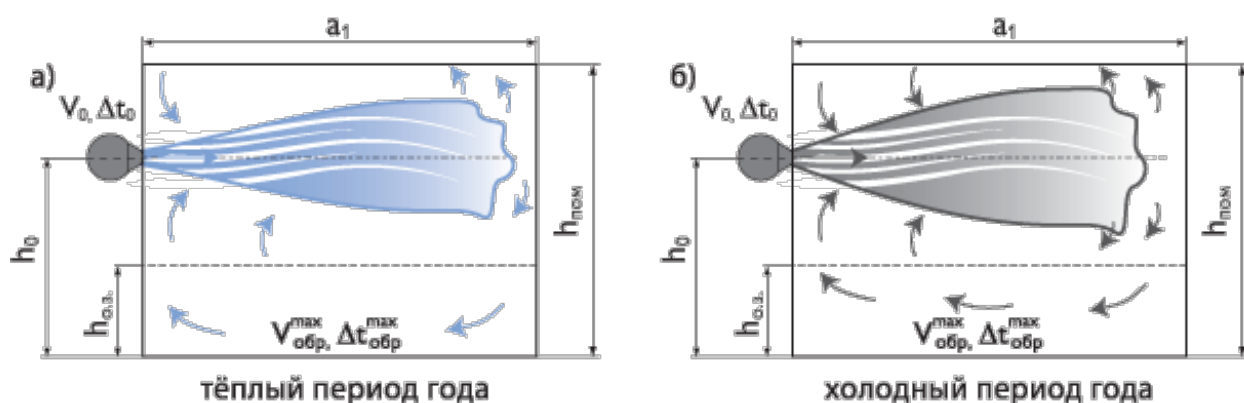
Рассчитывается коэффициент неизотермичности K_H^T по формуле для угла $\alpha = 30^\circ$:
$$K_H^T = 0,87 \sqrt{0,75 + \left(0,5 - 1,33 \frac{x_{\max}^2}{H^2} \right)^2},$$

где H – геометрическая характеристика струи СДК.

Определяются значения $V_x^{\max} = V_x \cdot K_c \cdot K_H^T$ и $\Delta t_x^{\max} = \Delta t_x \cdot \frac{1}{K_c \cdot K_H^T}$ и сопоставляются с нормируемыми значениями.

Если $Y_B < 0,8 (h_0 - h_{0,3})$, то приточная струя всплывает и теплый воздух не поступает в обслуживаемую зону; в этом случае следует изменить исходные данные и повторить расчет.

Схема В: подача воздуха горизонтальными стесненными струями выше обслуживаемой зоны при формировании в ней обратного потока



Для схемы В рекомендуется подача воздуха изотермическими или слабонеизотермическими струями с высоты $h_0 \geq 2/3 h_{\text{пом}}$. Размеры части помещения (модуля) $F_{0,3} = a_1 \cdot b_1$, обслуживаемого одним воздухораспределителем, для схемы подачи В должны удовлетворять следующим ограничениям:

$$2,0 \cdot \sqrt{b_1 \cdot h_{\text{пом}}} \leq a_1 \leq 4,0 \cdot \sqrt{b_1 \cdot h_{\text{пом}}},$$

где a_1 – длина обслуживаемого модуля, b_1 – его ширина,

$h_{\text{пом}}$ – высота помещения,

h_0 – высота установки СДК (для схемы В $h_0 \geq 2/3 h_{\text{пом}}$),

$h_{0,3}$ – высота обслуживаемой зоны.

При подаче приточного воздуха горизонтальными стесненными струями через воздухораспределители сопловые СДК, расположенные выше рабочей зоны на высоте $h_0 \geq 2/3 h_{\text{пом}}$, максимальные параметры воздуха в обслуживаемой зоне формируются обратным потоком и рассчитываются по формулам:

$$V_{\text{обр}}^{\text{max}} = 0,78 \cdot V_0 \cdot \sqrt{\frac{F_0}{b_1 \cdot h_{\text{пом}}}}, \quad \Delta t_{\text{обр}}^{\text{max}} = 1,4 \cdot \Delta t_0 \cdot \sqrt{\frac{F_0}{b_1 \cdot h_{\text{пом}}}}$$

Расстояние от места истечения до сечения помещения с максимальными значениями $V_{\text{обр}}^{\text{max}}, \Delta t_{\text{обр}}^{\text{max}}$ рассчитывается по формуле:

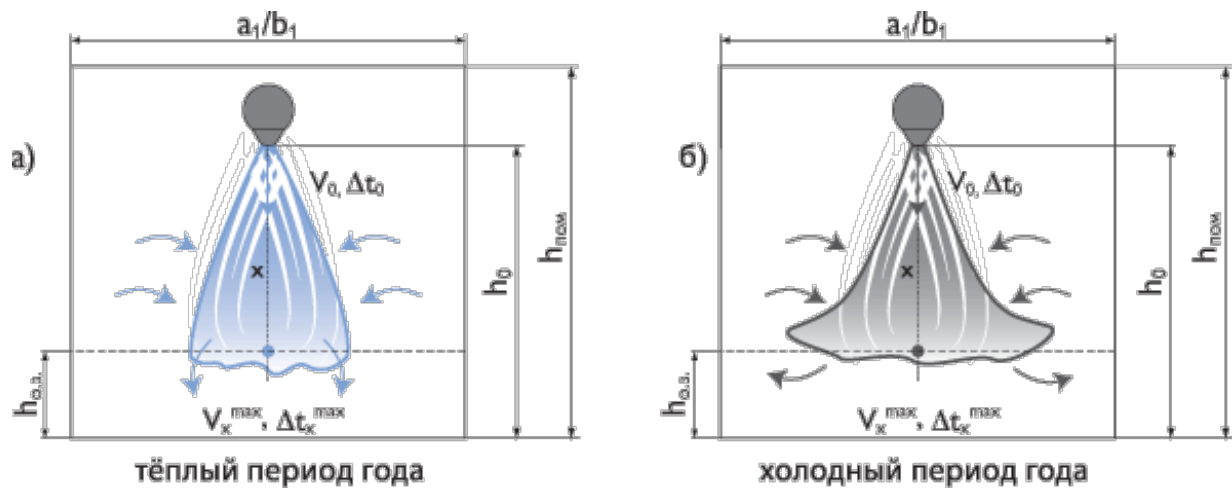
$$x = 2,02 \sqrt{b_1 \cdot h_{\text{пом}}}$$

Рассчитывается максимальная избыточная температура как для охлажденного, так и для нагретого приточного воздуха из условия обеспечения расчетной схемы циркуляции:

$$\Delta t_0^{\text{max}} = \frac{36,4 \cdot V_0^2 \cdot \sqrt{F_0}}{b_1 \cdot h_{\text{пом}}}$$

Полученное значение Δt_0^{max} сопоставляется с заданными Δt_0 для теплого и холодного периодов: $\Delta t_0^{\text{max}} \geq \Delta t_0$, а максимальные значения $V_{\text{обр}}^{\text{max}}, \Delta t_{\text{обр}}^{\text{max}}$ сопоставляются с нормируемыми значениями $V_{\text{норм}}$ и $\Delta t_{\text{норм}}$.

Схема Г: подача воздуха сверху вниз вертикальными струями



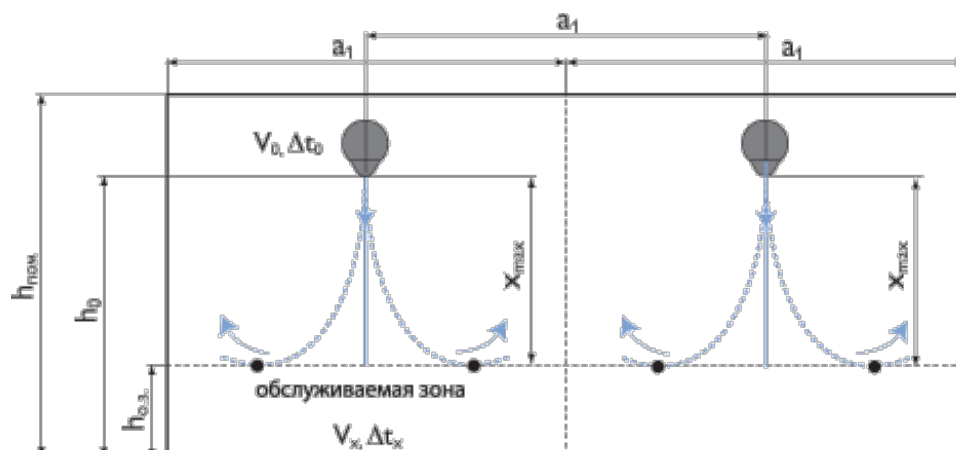
При подаче воздуха сверху вниз вертикальной компактной струей возможны режимы изотермический, с охлаждением или нагревом приточного воздуха. Расчетная длина струи равна $x = h_0 - h_{\text{о.з.}}$.

Применение схемы Г рационально для высоких помещений ($h_{\text{пом}} \geq 10\text{м}$) в системах вентиляции, совмещенных с воздушным отоплением. Также может применяться в относительно низких помещениях ($4\text{м} \leq h_{\text{пом}} < 10\text{м}$), где отсутствуют постоянные рабочие места, или не нормируется скорость воздуха в обслуживаемой зоне.

Размер части помещения (модуля) $F_{\text{о.з.}} = a_1 \cdot b_1$, обслуживаемого одним воздухораспределителем, для схемы Г должен удовлетворять следующим ограничениям:

$$\sqrt{a_1 \cdot b_1} = (1 + 3,3) \cdot (h_0 - h_{\text{о.з.}})$$

Траектория теплой приточной струи при подаче по схеме Г



Подача изотермического или охлажденного воздуха

По номограмме №1 по заданным V_0 и Δt_0 , выбранному типоразмеру СДК и длине струи x определяются параметры воздуха V_x и Δt_x в месте внедрения струи в обслуживаемую зону без учета коэффициентов стеснения K_c и неизотермичности K_H .

При подаче охлажденного воздуха рассчитывается коэффициент неизотермичности $K_H^{\text{охл}}$ по формуле:
$$K_H^{\text{охл}} = \sqrt[3]{1 + 3 \cdot \left(\frac{x}{H}\right)^2}$$
 где H – геометрическая характеристика, рассчитываемая по формуле:
$$H = \frac{15,1 \cdot V_0 \cdot \sqrt{F_0}}{\sqrt{\Delta t_0}}$$

Если $H/\sqrt{F_0} \geq 100$, то $K_H = 1$.

Значение поправочного коэффициента K_c принимается равным $K_c = 0,9$.

Вычисляются величины V_x^{max} и Δt_x^{max} по формулам:
$$V_x^{\text{max}} = V_x \cdot K_c \cdot K_H^{\text{охл}} \quad \Delta t_x^{\text{max}} = \Delta t_x \cdot \frac{1}{K_c \cdot K_H^{\text{охл}}}$$
 и сопоставляются с нормируемыми значениями $K_H \cdot V_{\text{норм}}$, $\Delta t_{\text{норм}}$.

Подача теплого воздуха

При подаче теплого воздуха определяется максимально допустимая избыточная температура воздуха Δt_0^{max} из условия достижения приточной струи обслуживаемой зоны по формуле:

$$\Delta t_0^{\text{max}} = 74,5 \frac{\sqrt{F_0} \cdot V_0^2}{x^2}$$

и сопоставляется с требуемым Δt_0^T по исходным данным.

Если $\Delta t_0^{\text{max}} \geq \Delta t_0^T$, то по номограмме №1 определяются параметры воздуха V_x и Δt_x в месте внедрения струи в обслуживаемую зону без учета коэффициентов стеснения $K_c = 0,9$ и неизотермичности K_H^T . Коэффициент неизотермичности K_H^T вычисляется по формуле:

$$K_H^T = \sqrt[3]{1 - 3 \cdot \left(\frac{x}{H}\right)^2}$$

Вычисляются величины $V_x^{\text{max}} = V_x \cdot K_c \cdot K_H^T$ и $\Delta t_x^{\text{max}} = \Delta t_x \cdot \frac{1}{K_c \cdot K_H^T}$ и сопоставляются с нормируемыми значениями $K_H \cdot V_{\text{норм}}$.

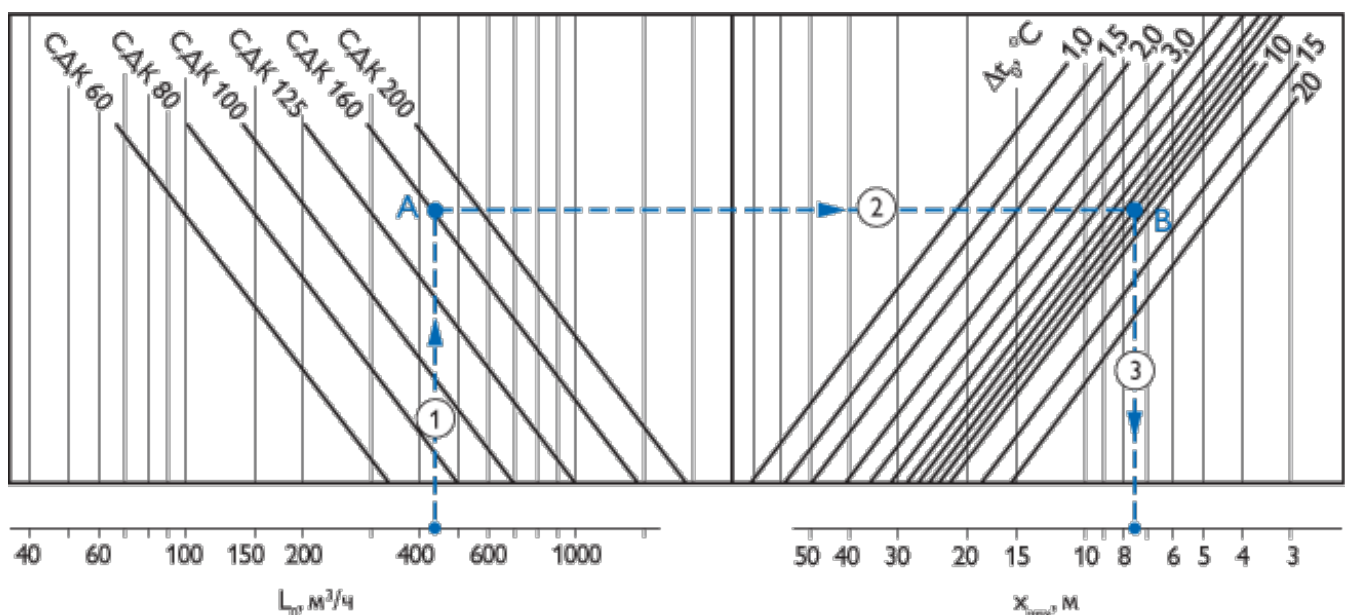
$V_{\text{норм}}$, $\Delta t_{\text{норм}}$.

Если $\Delta t_0^{\text{max}} \geq \Delta t_0^T$, то по номограмме на №3 определяется максимальная длина вертикальной нагретой струи x_{max} и сопоставляется с заданной величиной $x = h_0 - h_{0,3}$.

Если $x_{\text{max}} \geq h_0 - h_{0,3}$, то приточная струя достигает обслуживаемую зону и вносит требуемое тепло. На этом расчет заканчивается.

Если $x_{\text{max}} \leq h_0 - h_{0,3}$, то приточная струя «всплывает», не достигая обслуживаемую зону, и следует уменьшить значение Δt_0 для режима воздушного отопления, а недостающее тепло внести другим способом, или изменить высоту установки СДК.

Номограмма 3. Расчет длины вертикальной теплой струи СДК по схеме Г



Ключ:

- 1 – по L_0 и типоразмеру СДК находим (•)А;
- 2 – через (•)А по заданному Δt_0 находим (•)В
- 3 – через (•)В определяем x_{max} .