

$k = L/V = 18000/5180 = 3,47$ кратность циркуляции

$$N = \frac{L_{\pi} B_{\pi}}{lb}$$

и, приняв ближайшее большее целое число воздухораспределителей, корректируют размеры b и $F_{\pi} = b H_{\pi}$;

4) находят требуемую расчетную площадь воздухораспределителя

$$F_0^{\text{тр}} = F_{\pi} \left(\frac{v_{\text{норм}}}{v_0 K} \right)^2,$$

где v_0 принимают исходя из акустических требований к данному помещению, но не более 15 м/с. К установке следует принимать воздухораспределитель ближайшего большего типоразмера;

5) по принятым величинам F_0 и v_0 рассчитывают расход воздуха на один воздухо-распределитель

$$L_0 = 3600 F_0 v_0;$$

6) находят температуру подаваемого воздуха

$$t_0 = t_{\text{p.з}} + \frac{AqV_{\pi}(t_{\text{p.з}} - t_{\text{н}})}{BL_0 N},$$

где $A = 3,6$ [$A = 1$]; $B = 1,2 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ [$B = 0,29 \text{ ккал}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$] – переводные коэффициенты.

12.3. Примеры расчета систем воздушного отопления

Пример 12.1. В цехе размером $84 \times 36 \times 12 \text{ м}$ ($V_{\pi} = 36288 \text{ м}^3$) требуется осуществить отопление агрегатами. Категория работ – тяжелая, т.е. нормируемая скорость движения воздуха в рабочей зоне должна быть не более $v_{\text{норм}} = 0,7 \text{ м/с}$, а температура $t_{\text{p.з}} = 13^\circ\text{C}$. Температура наружного воздуха $t_{\text{н}} = -33^\circ\text{C}$. Удельная тепловая характеристика помещения $q = 0,79 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$.

Решение. Назначают длину зоны обслуживания помещения одним агрегатом $l = 12 \text{ м}$.

Принимают предварительно наклонную подачу воздуха и назначают ширину зоны обслуживания $b = l = 12 \text{ м}$.

Определяют объем обслуживаемой ячейки $V = 12 \cdot 12 \cdot 12 = 1728 \text{ м}^3$.

Находят требуемую теплопроизводительность агрегата

$$Q = 0,79 \cdot 1728 (13 + 33) = 62800 \text{ Вт}.$$

По табл. 12.3 при $l = 12 \text{ м}$ выбирают агрегаты А02-6,3-01У3, номинальная теплопроиз-

водительность которых 74000 Вт (см. табл. 12.1).

Уточняют ширину зоны обслуживания

$$b_1 = \frac{74000}{62800} 12 = 14,1 \text{ м}.$$

Определяют необходимое число агрегатов

$$N = \frac{84 \cdot 36}{12 \cdot 14,1} = 17,9 \approx 18 \text{ шт}.$$

Принимают 18 агрегатов типа А02-6,3-01У3, высота установки которых по табл. 12.3 равна $h = 5,4 \text{ м}$. Ширина зоны обслуживания $b = 84/6 = 14 \text{ м}$ (рис. 12.2). Требуемая теплопроизводительность агрегата

$$Q = \frac{0,79 \cdot 36288 (13 + 33)}{18} = 73300 \text{ Вт}.$$

Температура подаваемого воздуха

$$t_0 = 13 + 35,3 \frac{73300}{74000} = 48^\circ\text{C}.$$

Рассмотрим решение при сосредоточенной подаче воздуха. Назначим максимальную возможную длину зоны обслуживания $l = 36 \text{ м}$. Исходя из условия обеспечения максимального значения F_{π} , по табл. 12.3 принимаем агрегат типа **СТД-300П**. Так как в этом случае получается однорядная установка агрегатов, то их число определяем по формуле

$$N = \frac{L_{\pi} H_{\pi}}{F_{\pi}} = \frac{84 \cdot 12}{150} = 6,7 \approx 7 \text{ шт}.$$

Ширина зоны обслуживания составит $b = L_{\pi}/N = 84/7 = 12 \text{ м}$ (рис. 12.3, а).

Объем ячейки, обслуживаемой одним агрегатом, $V = 36 \cdot 12 \cdot 12 = 5184 \text{ м}^3$.

Высота установки агрегатов должна быть не менее $h = 2 + 0,3 \sqrt{12 \cdot 12} = 5,6 \text{ м}$.

Требуемая теплопроизводительность агрегата при $q = 0,79 \cdot 1,1 = 0,87 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ равна

$$Q = 0,87 \cdot 5184 (13 + 33) = 207460 \text{ Вт}.$$

Следовательно, коэффициент использования номинальной производительности каждого агрегата составляет

$$\eta = Q/Q_{\text{ном}} = 207460/349000 = 0,59.$$

Сопоставляя результаты, можно сделать вывод, что наклонная подача более эффективна для отопления данного цеха. При наклонной подаче меньше расход теплоты, но требуется

установка большего числа агрегатов меньшей номинальной теплопроизводительности при большем коэффициенте использования их номинальной теплопроизводительности

$$\eta = Q/Q_{\text{ном}} = 73300/74000 = 0,99.$$

Пример 12.2. Рассчитать для условий примера 12.1 центральную систему воздушного отопления. Воздух на рециркуляцию забирается из рабочей зоны. Начальная скорость движения воздуха не более 12 м/с.

Решение. Принимаем, что воздухораспределители типа ВГК устанавливают вдоль продольной стены цеха ($l = 36$ м).

Требуемая площадь поперечного сечения помещения, приходящаяся на один воздухо-распределитель (рис. 12.3, б),

$$F_{\text{п}}^{\text{тр}} = \left[\frac{1,57 \cdot 10^6}{36 \cdot 6,2 \cdot 5,1 \cdot 0,79 (13 + 33)} \left(\frac{0,7}{1} \right)^3 \right]^2 = 168,6 \text{ м}^2,$$

где $m = 6,2$; $n = 5,1$ (см. табл. 12.2); $K = 1$ (см. стр. 143) при предварительно принятых шести воздухораспределителях в ряду.

Рассчитаем шаг установки воздухораспределителей

$$b = 168,6/12 = 14,05 \text{ м.}$$

Определим необходимое количество воздухораспределителей

$$N = \frac{84 \cdot 36}{36 \cdot 14,05} = 6 \text{ шт.}$$

Корректируем шаг установки $b = 84/6 = 14$ м

и площадь поперечного сечения помещения, приходящуюся на один воздухораспределитель $F_{\text{п}} = 12 \cdot 14 = 168 \text{ м}^2$.

Находим требуемую расчетную площадь воздухораспределителя

$$F_0^{\text{тр}} = 168 \left(\frac{0,7}{12 \cdot 1} \right)^2 = 0,57 \text{ м}^2.$$

Принимаем к установке воздухораспределители ВГК-2 ($F_0 = 0,64 \text{ м}^2$) по типовым чертежам серии 4.904-68 (рис. 12.3, б). При этом высота установки воздухораспределителей должна быть не менее $h = 2 + 0,3 \sqrt{168} = 5,9$ м, а скорость выпуска воздуха составит

$$v_0 = \frac{0,7}{1} \sqrt{\frac{168}{0,64}} = 11,3 \text{ м/с.}$$

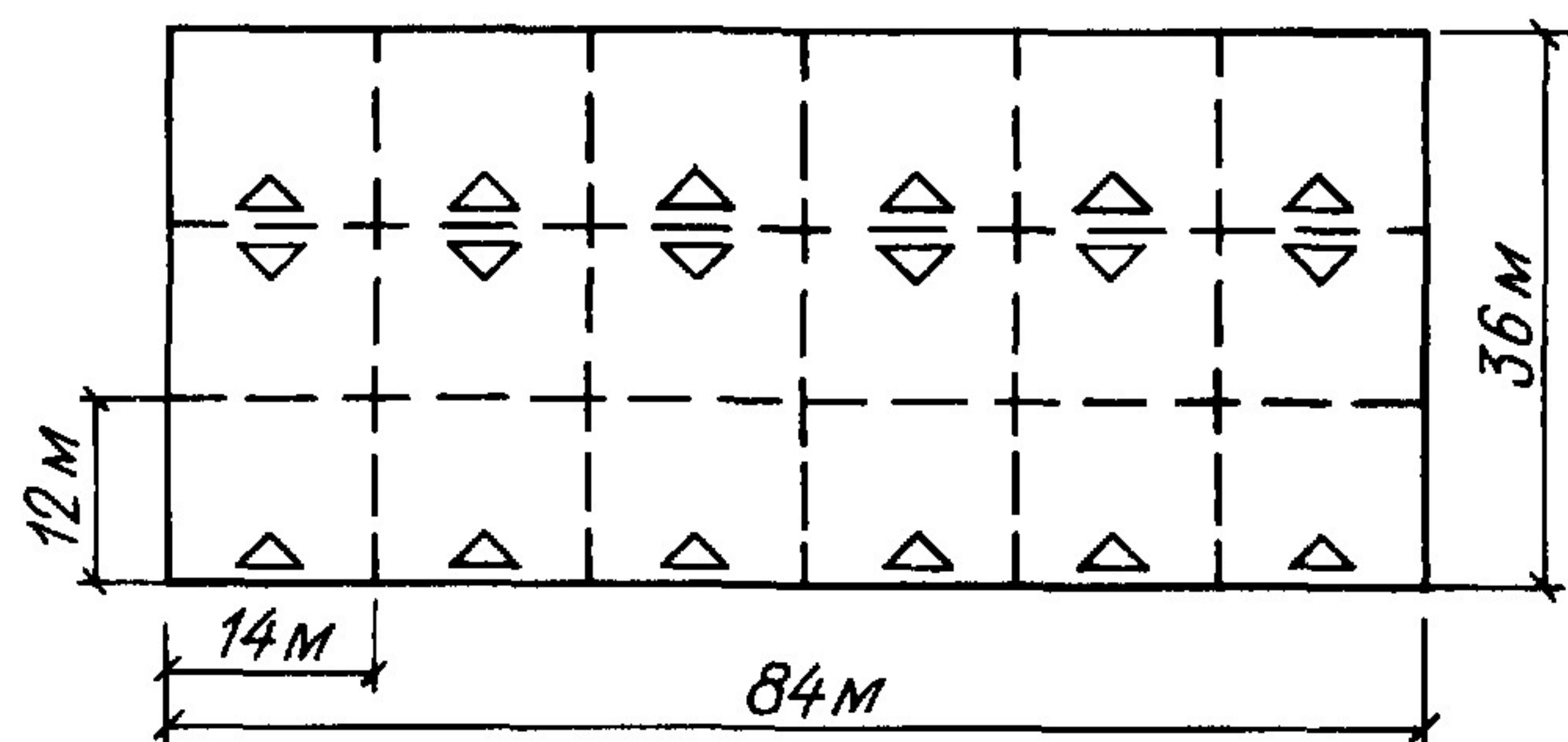
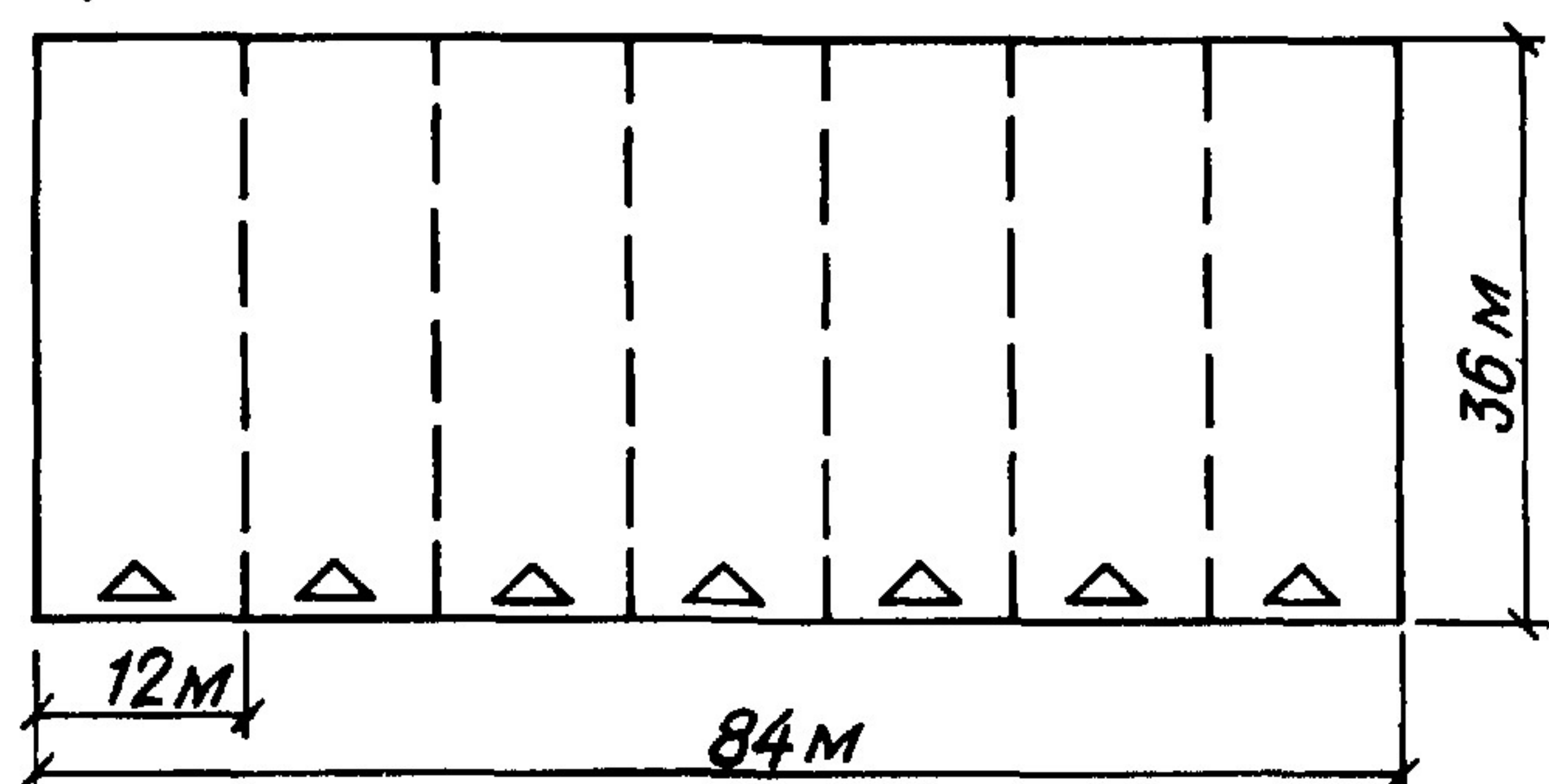


Рис. 12.2. План производственного цеха. Схема наклонной подачи воздуха агрегатами А02-6,3 01У3

а)



б)

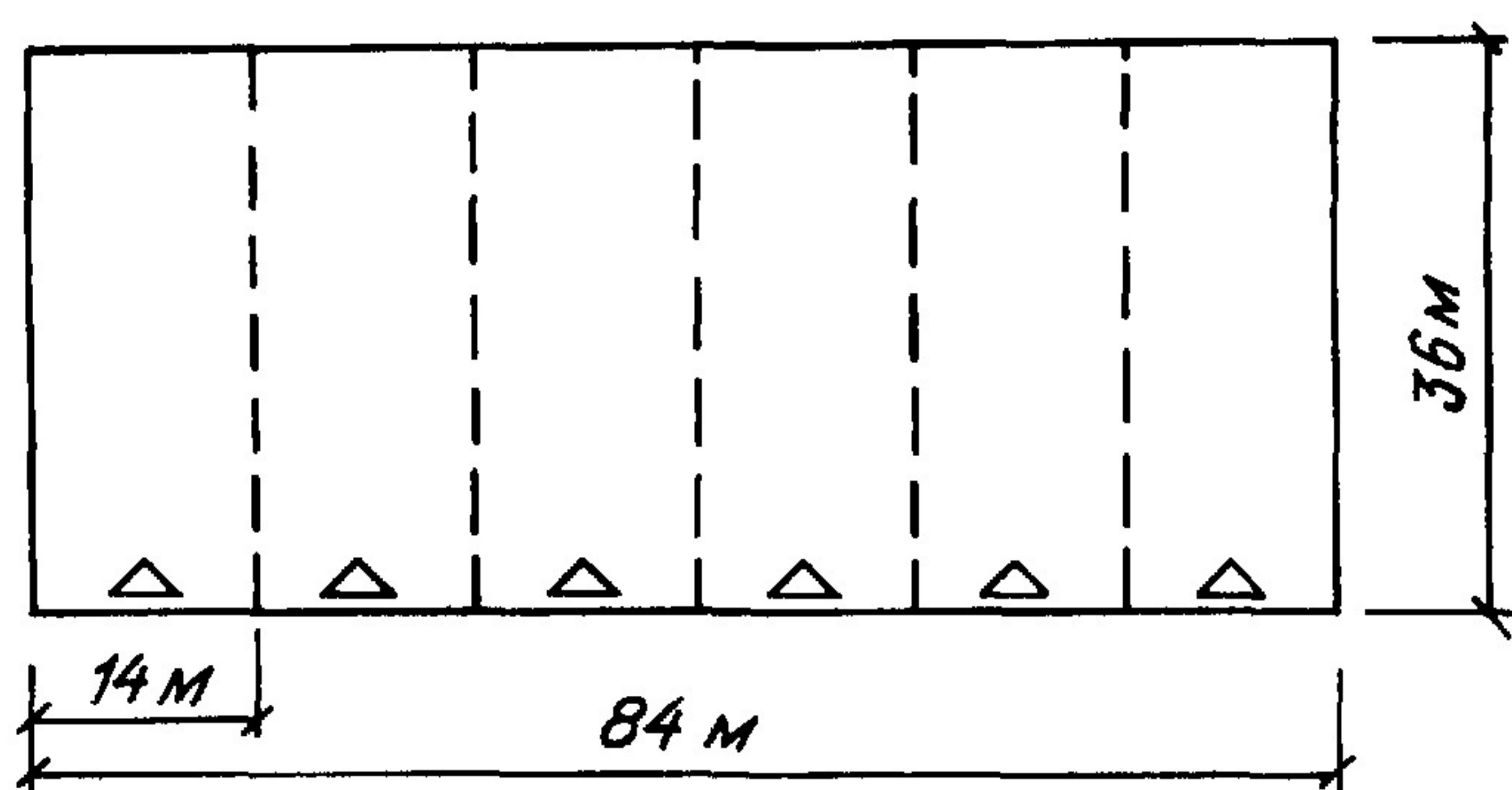


Рис. 12.3. Схемы сосредоточенной подачи воздуха агрегатами СТД-300П (а) и воздухораспределителями ВГК-2 (б)

Расход воздуха, подаваемого одним воздухораспределителем,

$$L_0 = 3600 \cdot 0,64 \cdot 11,3 = 26130 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Температура подаваемого воздуха будет равна

$$t_0 = 13 + \frac{3,6 \cdot 0,79 \cdot 36288 (13 + 33)}{1,2 \cdot 26130 \cdot 6} = 38,2^\circ\text{C.}$$