

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО–СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

(наименование института полностью)

Центр

«Центр инженерного оборудования»

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Теплогазоснабжение и вентиляция

(направленность (профиль)/ специализации)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему

г. Самара. 9–этажный жилой дом. Отопление и вентиляция.

Обучающийся

Н.С. Зюрин

(инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент, Е.В. Чиркова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

## **Аннотация**

В выпускной квалификационной работе приведены расчеты систем отопления и естественной вентиляции девятиэтажного многоквартирного дома с двумя подъездами в г. Самара.

В целях поддержания необходимых условий микроклимата в здании была запроектирована система отопления 9-этажного многоквартирного дома с тремя подъездами. Произведён её гидравлический расчёт, а также проведен тепловой расчет отопительных приборов.

Запроектирована система естественной вытяжной вентиляции. Выполнен её аэродинамический расчёт, подобраны эквивалентные размерам круглых вентиляционных каналов вентиляционные шахты в кирпичных стенах многоквартирного жилого дома.

В выпускной квалификационной работе представлены разделы:

- по теплотехническому расчету;
- по проектированию системы отопления;
- по проектированию системы вентиляции;
- по автоматизации индивидуального теплового пункта (ИТП);
- разработан раздел по организации строительно-монтажных работ системы отопления;
- раздел по обеспечению безопасности проведения работ на объекте;
- описано заключение данной работы;
- приведен список используемой литературы.

## Содержание

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                                             | 5  |
| 1 Исходные данные .....                                                                                                   | 6  |
| 1.1 Параметры наружного воздуха.....                                                                                      | 6  |
| 1.2 Параметры внутреннего воздуха.....                                                                                    | 6  |
| 1.3 Архитектурно–планировочное описание объекта.....                                                                      | 7  |
| 2. Теплотехнический расчет.....                                                                                           | 8  |
| 2.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....                                                                 | 8  |
| 2.2 Определение температуры воздуха внутри застекленного балкона .....                                                    | 14 |
| 2.3 Расчёт теплотерь здания.....                                                                                          | 15 |
| 3 Проектирование системы отопления .....                                                                                  | 17 |
| 3.1 Конструирование .....                                                                                                 | 17 |
| 3.2 Гидравлический расчёт .....                                                                                           | 17 |
| 3.3 Тепловой расчет радиаторов двухтрубной системы .....                                                                  | 18 |
| 3.4 Подбор оборудования.....                                                                                              | 25 |
| 4 Вентиляция.....                                                                                                         | 27 |
| 4.1 Требуемый воздухообмен в помещениях.....                                                                              | 27 |
| 4.2 Аэродинамический расчет .....                                                                                         | 29 |
| 5 Автоматизация.....                                                                                                      | 31 |
| 6 Безопасность и экологичность технического объекта .....                                                                 | 33 |
| 6.1 Конструктивно–технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта ..... | 33 |
| 6.2 Идентификация профессиональных рисков.....                                                                            | 33 |
| 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....                                                              | 34 |
| 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....                                                           | 35 |
| 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта строительства.....                                        | 37 |

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 7 Организация монтажных работ системы отопления .....              | 40  |
| 7.1 Технологическая последовательность выполнения работ .....      | 40  |
| 7.2 Определение состава и объёма монтажных работ.....              | 42  |
| 7.3 Определение трудоёмкости .....                                 | 43  |
| Заключение .....                                                   | 45  |
| Список используемой литературы и используемых источников.....      | 46  |
| Приложение А Расчет теплотерь жилого дома.....                     | 49  |
| Приложение Б Гидравлический расчёт системы отопления .....         | 86  |
| Приложение В Аэродинамический расчёт естественной вентиляции ..... | 104 |

## **Введение**

Чтобы обеспечить комфортное пребывание людей в жилом здании нужно создать параметры внутреннего микроклимата в помещении, которые соответствуют требуемым санитарно–гигиеническим нормам. В выпускной квалификационной работе были произведены расчёты системы отопления и естественной вытяжной вентиляции.

Система отопления проектируется так, чтобы она могла компенсировать теплопотери в помещении через ограждающие конструкции в холодный период года. Она гарантирует температуру внутреннего воздуха подобающей требуемым нормам. Система естественной вытяжной вентиляции спроектирована и рассчитана в соответствии с оптимальными параметрами микроклимата помещений посредством удаления вредных веществ через вытяжные решетки из помещений на кухнях, ванных комнатах, туалетах.

В организации разработки проекта системы отопления и вентиляции были выявлены соответствующие цели:

- произвести теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- проделать расчет теплопотерь через ограждающие конструкции в каждом помещении здания;
- проектирование системы отопления и произвести её гидравлический расчет;
- выполнение подбора отопительных приборов;
- проектирование системы естественной вентиляции и проведение аэродинамического расчета;
- разработка автоматизации индивидуального теплового пункта;
- произведение расчета объёма и трудозатрат строительно–монтажных работ для системы отопления;
- изложить необходимые меры безопасности при проведении работ на объекте проектирования.

## 1 Исходные данные

### 1.1 Параметры наружного воздуха

«Для определения параметров наружного воздуха в городе Самара воспользуемся СП. Для холодного периода года выбираются следующие параметры:

- Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92:  $t_n = -27^{\circ}\text{C}$ ;
- Средняя температура наружного воздуха в отопительный период со среднесуточной температурой наружного воздуха  $< 8^{\circ}\text{C}$ :  $t_{от} = -4,7^{\circ}\text{C}$ ;
- Продолжительность отопительного периода:  $z_{от} = 196$  сут.;
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца:  $\varphi = 83\%$ ;
- Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь:  $v = 3,5$  м/с;
- Сухая зона влажности: Сухой.

Для теплого периода года выбираются следующие параметры:

Температура воздуха обеспеченностью 0,95 :  $t_n = 25^{\circ}\text{C}$ ;

Минимальная скорость ветра из средних по румбам за июль:  $v = 2,3$  м/с» [17].

### 1.2 Параметры внутреннего воздуха

«Параметры воздуха внутри помещения принимаются согласно ГОСТ:

Расчетная температура воздуха внутри помещения:

- В жилой комнате  $t_b=20^{\circ}\text{C}$ ; кухне  $t_b=19^{\circ}\text{C}$ ; туалет  $t_b=19^{\circ}\text{C}$ ; санузле  $t_b=24^{\circ}\text{C}$ ; ванная  $t_b=24^{\circ}\text{C}$ ; лестничной клетки  $t_b=16^{\circ}\text{C}$ ;
- Расчетная относительная влажность воздуха внутри помещения:  $\varphi_{в}=55\%$ ;

- Расчетная скорость движения воздуха:  $v_v=0,2$  м/с;
- Влажностный режим помещений: Нормальный;
- Условия эксплуатации ограждающих конструкций: А» [17].

### **1.3 Архитектурно–планировочное описание объекта**

Жилое многоквартирное здание, в количестве девяти этажей. Высота помещений 2,8 м. Место строительства город Самара, площадь по осям: 55,8×12,54 м. Ориентация главного фасада расположена на север.

Вывод по разделу 1

В разделе 1 рассмотрено описание объекта проектирования, указаны параметры микроклимата внутреннего и наружного воздуха.

## 2. Теплотехнический расчет

### 2.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Выполняется согласно методике, приведенной в СП.

Теплотехнический расчет наружной стены.

Таблица 1 – Состав наружной стены

| Наименование материала                              | Толщина $\delta$ , м | Коэффициент Теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м * °С) |
|-----------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|
| Гипсокартон (сухая штукатурка)                      | 0,01                 | 0,19                                                 |
| Утеплитель–пенополистирол                           | ?                    | 0,038                                                |
| Железобетон                                         | 0,20                 | 1,92                                                 |
| Утеплитель–пенополистирол                           | ?                    | 0,038                                                |
| Цементно–песчаная Штукатурка по металлической сетке | 0,015                | 0,76» [18]                                           |

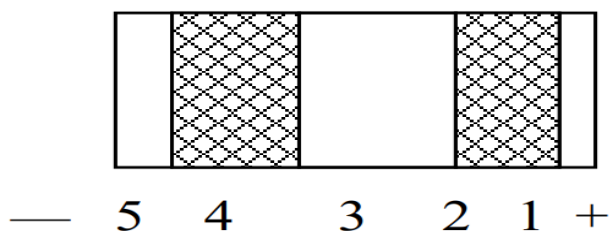


Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

«Градусо–сутки отопительного периода определяется по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) * z_{\text{от}} = (20 + 4,7) * 196 = 4841^{\circ}\text{С} * \text{сут/год.} \quad (1)$$

где ГСОП – градусо–сутки отопительного периода, °С \* сут/год;

$t_{\text{в}}$ – расчётная температура внутреннего воздуха здания, °С;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода» [18].



«Значение требуемого сопротивления теплопередаче наружной стены определяется по формуле:

$$R_o^{TP} = a * ГСОП + b = 0,00035 * 4841 + 1,4 = 3,094 \text{ м}^2 * \text{°C/Вт}, \quad (2)$$

где  $R_o^{TP}$  – значение требуемого сопротивления теплопередаче наружной стены,  $\text{м}^2 * \text{°C/Вт}$ ;

$a, b$  – коэффициенты, значения которых следует принимать в зависимости от типа конструкции и назначения здания;

Вычисляем требуемое условное сопротивление теплопередаче по формуле:

$$R_o^{усл.тр} = \frac{R_o^{TP}}{r} = \frac{3,094}{0,88} = 3,516 \text{ м}^2 * \text{°C/Вт}, \quad (3)$$

где  $r$  – коэффициент теплотехнической однородности,  $r=r_1*r_2=0,93*0,95=0,88$ ;

$r_1$  – коэффициент оценки внутренних креплений в ограждении;

$r_2$  – коэффициент оценки примыкания других ограждений к расчетному» [18].

Толщина утепляющего слоя определяется по формуле:

$$\delta_{ут} = \left( R_o^{усл.тр} - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{1}{\alpha_{н}} \right) * \lambda_{ут} \quad (4)$$

где  $\delta_{ут}$  – толщина утепляющего слоя, м;

$R_o^{усл.тр}$  – требуемое условное сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 * \text{°C/Вт}$ ;

$\alpha_{в}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт/м}^2 * \text{°C}$ ;

$\alpha_{н}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт/м}^2 * \text{°C}$ ;

$\lambda_{ут}$  – коэффициент теплопроводности утепляющего слоя,  $\text{Вт/м} * \text{°C}$ .

$$\delta_{ут} = \left( 3,516 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,01}{0,19} - \frac{0,20}{1,92} - \frac{0,015}{0,76} - \frac{1}{23} \right) * 0,038 = 0,121 \text{ м}$$

Фактическую толщину утеплителя примем согласно выпускаемым размерам, равной 0,150 м. Утеплитель Rockwool Арктик 600 × 1000 × 150 мм.

$$R_o^{Пр} = R_o^{усл} = \left( \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) * r \quad (5)$$

$$R_o^{Пр} = R_o^{усл} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,19} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{0,150}{0,038} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{1}{23} \right) = 4,282 \text{ м}^2 * \text{°C/Вт.}$$

$R_o^{Пр} > R_o^{тр}$   $4,282 > 3,094 \text{ м}^2 * \text{°C/Вт}$  – условие выполняется: приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены не меньше требуемого.

Вычисляется коэффициент теплопередачи наружной стены по формуле:

$$k_{нс} = \frac{1}{4,282} = 0,23 \text{ Вт/(м}^2 * \text{°C)}. \quad (6)$$

Теплотехнический расчет бесчердачного покрытия.

Таблица 2 – Состав бесчердачного покрытия

| Наименование материала              | Толщина $\delta$ , м | Коэффициент Теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м * °C) |
|-------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|
| Железобетонная плита                | 0,22                 | 1,92                                                 |
| Два слоя рубероида                  | 0,005                | 0,17                                                 |
| Утеплитель–плиты из ячеистого блока | ?                    | 0,084                                                |
| Раствор из цемента и песка          | 0,03                 | 0,7                                                  |
| Гидроизоляция                       | 0,12                 | 0,17                                                 |

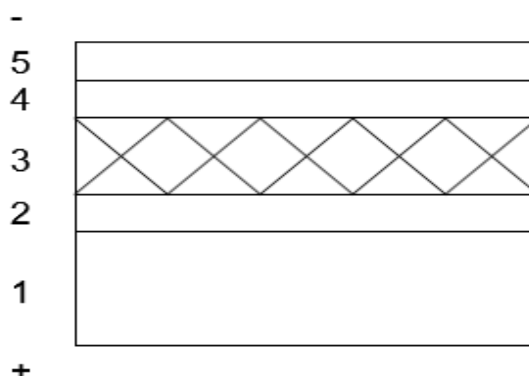


Рисунок 2 – Конструкция бесчердачного покрытия

$$\Gamma_{\text{СОП}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) * z_{\text{от}} = (20 + 4,7) * 196 = 4841^{\circ}\text{C} * \text{сут/год}.$$

$$R_{\text{о}}^{\text{тр}} = 0,00045 * 4841 + 1,9 = 4,079 \text{ м}^2 * ^{\circ}\text{C/Вт}.$$

$$R_{\text{о}}^{\text{усл.тр}} = \frac{R_{\text{о}}^{\text{тр}}}{r} = \frac{4,079}{0,94} = 4,340 \text{ м}^2 * ^{\circ}\text{C/Вт}.$$

$$\delta_{\text{ут}} = \left( 4,340 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,005}{0,17} - \frac{0,03}{0,7} - \frac{0,12}{0,17} - \frac{1}{23} \right) * 0,084 = 0,245 \text{ м}.$$

Фактическую толщину утеплителя примем согласно выпускаемым размерам, равной 0,260 м. Керамзитобетон заливной.

$$R_{\text{о}}^{\text{пр}} = R_{\text{о}}^{\text{усл}} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,26}{0,084} + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,12}{0,17} + \frac{1}{23} \right) \\ = 4,146 \text{ м}^2 * ^{\circ}\text{C/Вт}$$

$$R_{\text{о}}^{\text{пр}} = 4,146 > R_{\text{о}}^{\text{тр}} = 4,079 \text{ м}^2 * ^{\circ}\text{C/Вт} - \text{условие выполняется}.$$

$$k = \frac{1}{4,146} = 0,24 \text{ Вт/(м}^2 * ^{\circ}\text{C)}.$$

Теплотехнический расчет перекрытия над подвалом.

Таблица 3 – Состав перекрытия над подвалом

| Наименование материала             | Толщина $\delta$ , м | Коэффициент Теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м * $^{\circ}\text{C}$ ) |
|------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Монолитная железобетонная плита    | 0,22                 | 1,92                                                                  |
| Два слоя рубероида (пергамина)     | 0,005                | 0,17                                                                  |
| Утеплитель–гравий керамзитовый     | ?                    | 0,10                                                                  |
| Воздушная прослойка                | 0,10                 |                                                                       |
| Сосновая доска по лагам 80 × 80 мм | 0,035                | 0,14                                                                  |

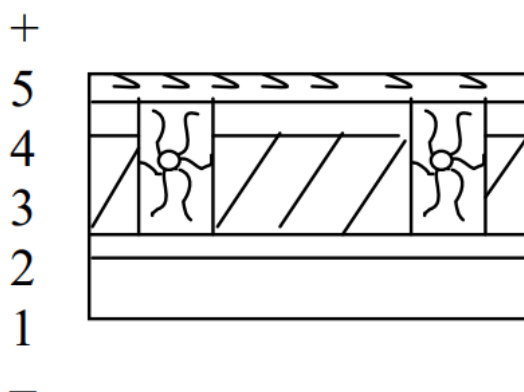


Рисунок 3 – Конструкция перекрытия над подвалом

$$ГСОП = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) * z_{\text{от}} = (20 + 4,7) * 196 = 4841^{\circ}\text{C} * \text{сут/год}.$$

$$R_o^{\text{тр}} = 0,00045 * 4841 + 1,9 = 4,079 \text{ м}^2 * ^{\circ}\text{C/Вт}.$$

$$n_t = \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{подв}}}{t_{\text{в}} + t_{\text{от}}} = \frac{20 - 2}{20 + 4,7} = 0,73 \quad (7)$$

$$R_o^{\text{тр}} * n_t = 4,079 * 0,73 = 2,977 \text{ м}^2 * ^{\circ}\text{C/Вт}$$

$$\delta_{\text{ут}} = \left( 2,977 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,005}{0,17} - 0,18 - \frac{0,035}{0,14} - \frac{1}{12} \right) * 0,1 = 0,22 \text{ м}.$$

Фактическую толщину утеплителя примем согласно выпускаемым размерам, равной 0,25 м.

$$R_o^{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,25}{0,1} + 0,18 + \frac{0,035}{0,14} + \frac{1}{12} = 3,272 \text{ м}^2 * ^{\circ}\text{C/Вт}$$

$$R_o^{\text{пр}} = 3,272 > R_o^{\text{тр}} = 2,977 \text{ м}^2 * ^{\circ}\text{C/Вт} \quad - \quad \text{условие выполняется}$$

$$k = \frac{1}{3,272} = 0,31 \text{ Вт/( м}^2 * ^{\circ}\text{C)}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче окон и балконных дверей.

Требуемое сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций определяется по СП [2]:

$$R_o^{\text{тр}} = 0,672 \text{ м}^2 * ^{\circ}\text{C/Вт}$$

По СП [4], подбираем подходящую конструкцию окна.

Стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах с мягким селективным покрытием  $R_{0.ок}^{\text{пр}} = 0,68 \text{ м}^2 * ^{\circ}\text{C/Вт}$

$$k = \frac{1}{0,68} = 1,47 \text{ Вт/( м}^2 * ^{\circ}\text{C)}$$

Балконные двери:

$$R_{0.гл.}^{\text{пр}} \geq 1,5 R_{0.ок}^{\text{пр}} \quad (8)$$

$$R_{0.гл.}^{\text{пр}} = 1,5 * 0,68 = 1,02 \text{ м}^2 * ^{\circ}\text{C/Вт}$$

$$k = \frac{1}{1,02} = 0,98 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}).$$

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных дверей.

$$R_{0,\text{нд}}^{\text{пр}} \geq 0,6 \cdot R_{0,\text{нс}}^{\text{тр}} \quad (9)$$

где  $R_{0,\text{нс}}^{\text{тр}}$  – требуемое сопротивление теплопередаче наружных стен, определяется по формуле:

$$R_{0,\text{нс}}^{\text{тр}} = \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{\Delta t_{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}}} = \frac{20 + 27}{4 \cdot 8,7} = 1,35 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт} \quad (10)$$

где  $\Delta t_{\text{н}}$  – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $^\circ\text{С}$ .

$$R_{0,\text{нд}}^{\text{пр}} = 0,6 \cdot 1,35 = 0,81 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт},$$

$$k = \frac{1}{0,81} = 1,23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}).$$

Таблица 4 – Теплотехнические характеристики наружных ограждающих конструкций

| Наименование ограждающей конструкции | $\delta_{\text{ут,сл}}, \text{ м}$                                                       | $\delta, \text{ м}$ | $R_0^{\text{пр}}, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})/\text{Вт}$ | $k, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Наружная стена                       | 0,150                                                                                    | 0,525               | 4,282                                                          | 0,23                                              |
| Перекрытие над подвалом              | 0,250                                                                                    | 0,510               | 3,272                                                          | 0,31                                              |
| Бесчердачное покрытие                | 0,26                                                                                     | 0,635               | 4,146                                                          | 0,24                                              |
| Окно                                 | Двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете из стекла: с мягким селективным покрытием |                     | 0,68                                                           | 1,47                                              |
| Наружная дверь                       | 1300 × 2200 металлическая                                                                |                     | 0,81                                                           | 1,23                                              |
| Балконная дверь                      | Глухая часть ПВХ                                                                         |                     | 1,02                                                           | 0,98                                              |

## 2.2 Определение температуры воздуха внутри застекленного балкона

Балконы остеклены однокамерным стеклопакетом в один переплёт.

$$R_0^o = 0,38 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Глухая часть балконной двери обладает сопротивлением в 1,5 раза большим, чем светопрозрачная часть.

$$R_0^{\text{гл.ч}} = 1,5 \cdot 0,38 = 0,57 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

наружная стена:

$$F = 10,08 - 2,25 - 0,6 = 7,23 \text{ м}^2$$

$$R = 4,282 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Окно:

$$F = 2,25 \text{ м}^2$$

$$R = 0,68 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Глухая часть:

$$F = 0,6 \text{ м}^2$$

$$R = 1,02 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Ограждение между улицей и балконом:

Парапет:

$$F = 3,09 \cdot 3,6 + 1,29 \cdot 3,09 \cdot 2 - 2,25 = 16,84 \text{ м}^2$$

Состав конструкции парапета:

стальной лист:  $\delta = 0,005 \text{ м}$ ,  $\lambda = 58 \text{ (Вт/(м}^\circ\text{C))}$ ;

пенополистирол:  $\delta = 0,05 \text{ м}$ ,  $\lambda = 0,059 \text{ (Вт/(м}^\circ\text{C))}$ ;

дерево:  $\delta = 0,03 \text{ м}$ ,  $\lambda = 0,18 \text{ (Вт/(м}^\circ\text{C))}$ ;

$$R = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,05}{0,059} + \frac{0,03}{0,18} + \frac{1}{23} = 1,17 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Остекление:

$$F = 1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ м}^2$$

$$R = 0,18 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$t_{\text{в}} = \frac{\left(\frac{7,23}{4,282} + \frac{2,25}{0,68} + \frac{0,6}{1,02}\right) \cdot 20 + \left(\frac{2,25}{0,18} + \frac{16,84}{1,17}\right) \cdot (-27)}{\left(\frac{7,23}{4,282} + \frac{2,25}{0,68} + \frac{0,6}{1,02}\right) + \left(\frac{2,25}{0,18} + \frac{16,84}{1,17}\right)} = -18,92^\circ\text{C}.$$

## 2.3 Расчёт теплопотерь здания

«Расчетные теплопотери помещения жилого здания  $Q_o$  , Вт, вычисляют по формуле:

$$Q_o = \Sigma[Q \cdot (1 + \Sigma \beta)] + Q_{\text{инф}} - Q_{\text{быт}} \quad (11)$$

где  $Q$  – потери тепла через наружное ограждение, Вт:

$$Q = kA(t_v - t_n)n, \quad (12)$$

где  $k$  – коэффициент теплопроводности ограждения, Вт/(м<sup>2</sup>·°С);

$A$  – расчётная площадь ограждающей конструкции, м<sup>2</sup>;

$n$  – коэффициент, зависящий от положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, принимаемый по СП 50.13330.2012, табл. 6;

$\beta$  – коэффициент учитывающий добавочные теплопотери ;

$Q_{\text{инф}}$  – количество тепла на нагрев воздуха при инфильтрации, Вт;

$$Q_{\text{инф}} = 0,28 \cdot c \cdot \rho \cdot L \cdot (t_v - t_n) \cdot \underline{k}, \quad (13)$$

где  $c$  – удельная теплоемкость воздуха 1,005 кДж/ м<sup>2</sup> ;

$L$  – расход удаляемого (поступаемого) воздуха, м<sup>3</sup>/ч;

$L = 3 \cdot F_{\text{ж}}$  или по СП 54.13330.2022 и выбирают большее значение,

$\underline{k}$  – коэффициент учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачных конструкциях, принимаемый:

0,7 – для стыков панелей стен и окон с тройными отдельными переплетами;

0,8 – для окон и балконных дверей с отдельными двойными переплетами;

0,9 – для стеклопакетов.

$Q_{\text{быт}}$  – бытовые тепловыделения, Вт, определяемые по формуле:

$$Q_{\text{быт}} = q_{\text{быт}} A_{\text{ж}}, \quad (14)$$

где  $A_{ж}$  – площадь жилых помещений,  $m^2$ ;

$q_{быт}$  – бытовые тепловыделения, где данная величина бытовых тепловыделений, для жилых зданий с расчётной заселенностью квартир менее 20  $m^2$  общей площади на человека, принимается равной:  $q_{быт}=17 \text{ Вт/ } m^2$ » [19].

Результаты расчёта теплопотерь каждого помещения на каждом этаже приведены в приложении А в таблице А.1.

#### Вывод по разделу 2

В разделе 2 произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций в следствии чего подобрана толщина утепляющего слоя и рассчитаны коэффициенты теплопередачи, а также выполнен расчет теплопотерь в помещениях здания.



### **3 Проектирование системы отопления**

#### **3.1 Конструирование**

В данном «девятиэтажном здании запроектирована двухтрубная система отопления. Её теплоснабжение осуществляется от наружных сетей по зависимой схеме, согласно технических условий.

В качестве теплоносителя используется теплофикационная вода с параметрами 150–70 °С. Подключение системы отопления предусмотрено от индивидуального теплового пункта.

В качестве отопительных приборов приняты стальные панельные радиаторы “Vanova” с боковой подводкой теплоносителя. На подводках к радиаторам установлены термостатические клапаны “ГЕРЦ–TS–90”. На обратной подводке размещен запорный клапан “ГЕРЦ–RL–5”. Для выпуска воздуха устанавливаются краны конструкции Маевского» [22].

#### **3.2 Гидравлический расчёт**

«Гидравлический расчёт системы отопления необходим для подбора диаметров трубопроводов и определения в них потерь давления. Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления ведется методом по удельным потерям по длине.

На схеме выбирается главное циркуляционное кольцо (ГЦК). Оно проходит через прибор первого этажа наиболее удаленного наиболее нагруженного среднего стояка для систем с попутным движением теплоносителя. ГЦК разбивается на участки с указанием расходов и длин участков.

Диаметры трубопроводов подбираются исходя из расхода теплоносителя, но его скорость должна быть не менее 0,25 м/с, ввиду необходимости беспрепятственного удаления воздуха через воздухоотводчики» [12].

Гидравлический расчёт системы отопления приведёт в приложении Б таблицы Б.1.

### 3.3 Тепловой расчет радиаторов двухтрубной системы

«Для определения стального панельного радиатора необходимо определить тепловую мощность прибора:

$$Q_{\text{пр}} = Q_{\text{пом}} - \beta_{\text{тр}} \cdot Q_{\text{тр}}, \text{ Вт}, \quad (15)$$

где  $Q_{\text{пом}}$  – расчетные теплотери помещения, Вт;

$\beta_{\text{тр}}$  – поправочный коэффициент, учитывающий долю теплоотдачу теплопроводов, при открытой прокладки труб, равен 0,9

$Q_{\text{тр}}$  – суммарная теплоотдача трубопроводов проложенных в пределах помещения, Вт» [12].

«Суммарную теплоотдачу труб находящихся непосредственно в пределе помещения определяют с помощью данной формулы:

$$Q_{\text{тр}} = q_{\text{в}} \cdot l_{\text{в}} - q_{\text{г}} \cdot l_{\text{г}}, \quad (16)$$

где  $q_{\text{в}}$  и  $q_{\text{г}}$  – теплоотдача 1 м вертикального и горизонтального проложения тубы в помещении, Вт/м;

$l_{\text{в}}$  и  $l_{\text{г}}$  – длина вертикального и горизонтального теплопроводов в пределе помещения, м» [12].

«Определение номинального требуемого теплового потока отопительного прибора определяется как:

$$Q_{\text{н.т}} = \frac{Q_{\text{пр}} \cdot \beta_4}{\varphi}. \quad (17)$$

Расчетная плотность теплового потока определяется по формуле:

$$\varphi = \left(\frac{\Delta t_{\text{ср}}}{70}\right)^{1+n} \cdot \left(\frac{G_{\text{пр}}}{360}\right)^p, \quad (18)$$

где  $n$  и  $p$  – экспериментальные коэффициенты, показывающие влияние гидравлических и конструктивных особенностей на коэффициент теплоотдачи прибор по [12];

$\beta_4$  – поправочный коэффициент учитывающий способ установки радиатора в помещении;

$\Delta t_{\text{ср}}$  – средний температурный перепад между средней температурой теплоносителя в приборе и температурой окружающего воздуха, °С, определяем по формуле:

$$\Delta t_{\text{ср}} = \frac{t_{\text{вх}} + t_{\text{вых}}}{2} - t_{\text{пом}}, \quad (19)$$

где  $t_{\text{вх}}$  и  $t_{\text{вых}}$  – температура воды входящего и выходящего из прибора, °С;

$t_{\text{пом}}$  – температура помещения, °С.

$G_{\text{пр}}$  – расход воды в приборе определяем как:

$$G_{\text{пр}} = \frac{3,6 \cdot Q_{\text{пр}} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2}{c(t_{\text{вх}} - t_{\text{вых}})}, \frac{\text{кг}}{\text{ч}}, \quad (20)$$

По требуемой величине  $Q_{\text{н.т}}$  подбирается по каталогу производителя отопительный прибор, номинальный тепловой поток которого  $Q_{\text{н}}$  может быть меньше требуемого не более чем на 5% или 60 Вт» [12].

Результат расчёта и подбор приборов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тепловой расчёт и подбор радиаторов отопления

| №<br>пом. | Q <sub>пом</sub> ,<br>Вт | G <sub>ст</sub> ,<br>кг/ч | G <sub>пр</sub> ,<br>кг/с | t <sub>вх</sub> , °C | t <sub>вых</sub> , °<br>C | Δt <sub>ср</sub> ,<br>°C | q <sub>в</sub> ,<br>Вт/м | l <sub>в</sub> , м | q <sub>г</sub> , Вт/м | l <sub>г</sub> , м | φ    | Q <sub>тр</sub> ,<br>Вт | Q <sub>пр</sub> ,<br>Вт | Q <sub>н.т</sub> ,<br>Вт | Обозначение<br>прибора |
|-----------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1         | 2                        | 3                         | 4                         | 5                    | 6                         | 7                        | 8                        | 9                  | 10                    | 11                 | 12   | 13                      | 14                      | 15                       | 16                     |
| 101       | 866                      | 256                       | 22,0                      | 95,0                 | 70,0                      | 60,5                     | 80                       | 5,6                | 65                    | 1,2                | 0,88 | 263                     | 603                     | 685                      | 21K–400–720            |
| 501       | 746                      | 256                       | 17,6                      | 95,0                 | 70,0                      | 60,5                     | 80                       | 5,6                | 65                    | 1,2                | 0,86 | 263                     | 483                     | 561                      | 21K–400–600            |
| 901       | 942                      | 256                       | 28,1                      | 95,0                 | 70,0                      | 60,5                     | 80                       | 1,4                | 65                    | 1,2                | 0,90 | 171                     | 771                     | 854                      | 21K–400–800            |
| 102       | 772                      | 232                       | 17,9                      | 95,0                 | 70,0                      | 63,5                     | 86                       | 5,6                | 69                    | 1,2                | 0,89 | 282                     | 490                     | 548                      | 21K–400–520            |
| 502       | 672                      | 232                       | 14,2                      | 95,0                 | 70,0                      | 63,5                     | 86                       | 5,6                | 69                    | 1,2                | 0,87 | 282                     | 390                     | 446                      | 21K–400–400            |
| 902       | 886                      | 232                       | 25,7                      | 95,0                 | 70,0                      | 63,5                     | 86                       | 1,4                | 69                    | 1,2                | 0,93 | 183                     | 703                     | 759                      | 21K–400–720            |
| 103       | 788                      | 237                       | 18,5                      | 95,0                 | 70,0                      | 63,5                     | 86                       | 5,6                | 69                    | 1,2                | 0,90 | 282                     | 506                     | 564                      | 21K–400–520            |
| 503       | 685                      | 237                       | 14,7                      | 95,0                 | 70,0                      | 63,5                     | 86                       | 5,6                | 69                    | 1,2                | 0,88 | 282                     | 403                     | 459                      | 21K–400–400            |
| 903       | 905                      | 237                       | 26,4                      | 95,0                 | 70,0                      | 63,5                     | 86                       | 1,4                | 69                    | 1,2                | 0,93 | 183                     | 722                     | 777                      | 21K–400–720            |
| 104       | 619                      | 185                       | 12,5                      | 95,0                 | 70,0                      | 62,5                     | 84                       | 5,6                | 68                    | 1,2                | 0,85 | 276                     | 343                     | 402                      | 21K–400–400            |
| 504       | 535                      | 185                       | 9,5                       | 95,0                 | 70,0                      | 62,5                     | 84                       | 5,6                | 68                    | 1,2                | 0,83 | 276                     | 259                     | 312                      | 21K–400–400            |
| 904       | 708                      | 185                       | 19,3                      | 95,0                 | 70,0                      | 62,5                     | 84                       | 1,4                | 68                    | 1,2                | 0,89 | 179                     | 529                     | 594                      | 21K–400–600            |
| 105       | 642                      | 192                       | 13,4                      | 95,0                 | 70,0                      | 62,5                     | 84                       | 5,6                | 68                    | 1,2                | 0,86 | 276                     | 366                     | 427                      | 21K–400–400            |
| 505       | 558                      | 192                       | 10,3                      | 95,0                 | 70,0                      | 62,5                     | 84                       | 5,6                | 68                    | 1,2                | 0,84 | 276                     | 282                     | 337                      | 21K–400–400            |
| 905       | 727                      | 192                       | 20,0                      | 95,0                 | 70,0                      | 62,5                     | 84                       | 1,4                | 68                    | 1,2                | 0,89 | 179                     | 548                     | 613                      | 21K–400–600            |
| 106       | 772                      | 232                       | 17,9                      | 95,0                 | 70,0                      | 63,5                     | 86                       | 5,6                | 69                    | 1,2                | 0,89 | 282                     | 490                     | 548                      | 21K–400–520            |
| 506       | 672                      | 232                       | 14,2                      | 95,0                 | 70,0                      | 63,5                     | 86                       | 5,6                | 69                    | 1,2                | 0,87 | 282                     | 390                     | 446                      | 21K–400–400            |
| 906       | 886                      | 232                       | 25,7                      | 95,0                 | 70,0                      | 63,5                     | 86                       | 1,4                | 69                    | 1,2                | 0,93 | 183                     | 703                     | 759                      | 21K–400–720            |
| 107       | 788                      | 237                       | 18,5                      | 95,0                 | 70,0                      | 63,5                     | 86                       | 5,6                | 69                    | 1,2                | 0,90 | 282                     | 506                     | 564                      | 21K–400–520            |
| 507       | 685                      | 237                       | 14,7                      | 95,0                 | 70,0                      | 63,5                     | 86                       | 5,6                | 69                    | 1,2                | 0,88 | 282                     | 403                     | 459                      | 21K–400–400            |
| 907       | 905                      | 237                       | 26,4                      | 95,0                 | 70,0                      | 63,5                     | 86                       | 1,4                | 69                    | 1,2                | 0,93 | 183                     | 722                     | 777                      | 21K–400–720            |

Продолжение таблицы 5

| 1   | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8  | 9   | 10 | 11  | 12   | 13  | 14  | 15  | 16          |
|-----|-----|-----|------|------|------|------|----|-----|----|-----|------|-----|-----|-----|-------------|
| 108 | 619 | 185 | 12,5 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,85 | 276 | 343 | 402 | 21K-400-400 |
| 508 | 535 | 185 | 9,5  | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,83 | 276 | 259 | 312 | 21K-400-400 |
| 908 | 708 | 185 | 19,3 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 1,4 | 68 | 1,2 | 0,89 | 179 | 529 | 594 | 21K-400-600 |
| 109 | 642 | 192 | 13,4 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,86 | 276 | 366 | 427 | 21K-400-400 |
| 509 | 558 | 192 | 10,3 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,84 | 276 | 282 | 337 | 21K-400-400 |
| 909 | 727 | 192 | 20,0 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 1,4 | 68 | 1,2 | 0,89 | 179 | 548 | 613 | 21K-400-600 |
| 110 | 772 | 232 | 17,9 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,89 | 282 | 490 | 548 | 21K-400-520 |
| 510 | 672 | 232 | 14,2 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,87 | 282 | 390 | 446 | 21K-400-400 |
| 910 | 886 | 232 | 25,7 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 1,4 | 69 | 1,2 | 0,93 | 183 | 703 | 759 | 21K-400-720 |
| 111 | 788 | 237 | 18,5 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,90 | 282 | 506 | 564 | 21K-400-520 |
| 511 | 685 | 237 | 14,7 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,88 | 282 | 403 | 459 | 21K-400-400 |
| 911 | 905 | 237 | 26,4 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 1,4 | 69 | 1,2 | 0,93 | 183 | 722 | 777 | 21K-400-720 |
| 112 | 851 | 252 | 21,5 | 95,0 | 70,0 | 60,5 | 80 | 5,6 | 65 | 1,2 | 0,88 | 263 | 588 | 670 | 21K-400-600 |
| 512 | 730 | 252 | 17,0 | 95,0 | 70,0 | 60,5 | 80 | 5,6 | 65 | 1,2 | 0,86 | 263 | 467 | 544 | 21K-400-520 |
| 912 | 931 | 252 | 27,7 | 95,0 | 70,0 | 60,5 | 80 | 1,4 | 65 | 1,2 | 0,90 | 171 | 760 | 843 | 21K-400-800 |
| 113 | 755 | 222 | 18,0 | 95,0 | 70,0 | 60,5 | 80 | 5,6 | 65 | 1,2 | 0,86 | 263 | 492 | 570 | 21K-400-520 |
| 513 | 645 | 222 | 13,9 | 95,0 | 70,0 | 60,5 | 80 | 5,6 | 65 | 1,2 | 0,84 | 263 | 382 | 454 | 21K-400-400 |
| 913 | 826 | 222 | 23,9 | 95,0 | 70,0 | 60,5 | 80 | 1,4 | 65 | 1,2 | 0,89 | 171 | 655 | 738 | 21K-400-720 |
| 114 | 672 | 199 | 14,7 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 56 | 1,2 | 0,87 | 269 | 403 | 465 | 21K-400-400 |
| 514 | 572 | 199 | 10,5 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 84 | 1,2 | 0,84 | 286 | 286 | 342 | 21K-400-400 |
| 914 | 787 | 199 | 21,7 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 1,4 | 80 | 1,2 | 0,90 | 192 | 595 | 660 | 21K-400-600 |
| 115 | 597 | 177 | 11,5 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,86 | 282 | 315 | 368 | 21K-400-400 |

Продолжение таблицы 5

| 1   | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8  | 9   | 10 | 11  | 12   | 13  | 14  | 15  | 16          |
|-----|-----|-----|------|------|------|------|----|-----|----|-----|------|-----|-----|-----|-------------|
| 515 | 507 | 177 | 8,2  | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,83 | 282 | 225 | 272 | 21K-400-400 |
| 915 | 701 | 177 | 18,9 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 1,4 | 69 | 1,2 | 0,90 | 183 | 518 | 576 | 21K-400-520 |
| 116 | 597 | 177 | 11,5 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,86 | 282 | 315 | 368 | 21K-400-400 |
| 516 | 507 | 177 | 8,2  | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,83 | 282 | 225 | 272 | 21K-400-400 |
| 916 | 701 | 177 | 18,9 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 1,4 | 69 | 1,2 | 0,90 | 183 | 518 | 576 | 21K-400-520 |
| 117 | 672 | 199 | 14,5 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,86 | 276 | 396 | 458 | 21K-400-400 |
| 517 | 572 | 199 | 10,8 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,84 | 276 | 296 | 352 | 21K-400-400 |
| 917 | 787 | 199 | 22,2 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 1,4 | 68 | 1,2 | 0,90 | 179 | 608 | 673 | 21K-400-600 |
| 118 | 536 | 159 | 9,5  | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,83 | 276 | 260 | 314 | 21K-400-400 |
| 518 | 456 | 159 | 6,6  | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,80 | 276 | 180 | 225 | 21K-400-400 |
| 918 | 624 | 159 | 16,2 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 1,4 | 68 | 1,2 | 0,87 | 179 | 445 | 508 | 21K-400-520 |
| 119 | 536 | 159 | 9,5  | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,83 | 276 | 260 | 314 | 21K-400-400 |
| 519 | 456 | 159 | 6,6  | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,80 | 276 | 180 | 225 | 21K-400-400 |
| 919 | 624 | 159 | 16,2 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 1,4 | 68 | 1,2 | 0,87 | 179 | 445 | 508 | 21K-400-520 |
| 120 | 672 | 199 | 14,5 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,86 | 276 | 396 | 458 | 21K-400-400 |
| 520 | 572 | 199 | 10,8 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,84 | 276 | 296 | 352 | 21K-400-400 |
| 920 | 787 | 199 | 22,2 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 1,4 | 68 | 1,2 | 0,90 | 179 | 608 | 673 | 21K-400-600 |
| 121 | 597 | 177 | 11,5 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,86 | 282 | 315 | 368 | 21K-400-400 |
| 521 | 507 | 177 | 8,2  | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,83 | 282 | 225 | 272 | 21K-400-400 |
| 921 | 701 | 177 | 18,9 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 1,4 | 69 | 1,2 | 0,90 | 183 | 518 | 576 | 21K-400-520 |
| 122 | 597 | 177 | 11,5 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,86 | 282 | 315 | 368 | 21K-400-400 |
| 522 | 507 | 177 | 8,2  | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,83 | 282 | 225 | 272 | 21K-400-400 |

Продолжение таблицы 5

| 1   | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8  | 9   | 10 | 11  | 12   | 13  | 14  | 15  | 16          |
|-----|-----|-----|------|------|------|------|----|-----|----|-----|------|-----|-----|-----|-------------|
| 922 | 701 | 177 | 18,9 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 1,4 | 69 | 1,2 | 0,90 | 183 | 518 | 576 | 21K-400-520 |
| 123 | 672 | 199 | 14,5 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,86 | 276 | 396 | 458 | 21K-400-400 |
| 523 | 572 | 199 | 10,8 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,84 | 276 | 296 | 352 | 21K-400-400 |
| 923 | 787 | 199 | 22,2 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 1,4 | 68 | 1,2 | 0,90 | 179 | 608 | 673 | 21K-400-600 |
| 124 | 536 | 159 | 9,5  | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,83 | 276 | 260 | 314 | 21K-400-400 |
| 524 | 456 | 159 | 6,6  | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,80 | 276 | 180 | 225 | 21K-400-400 |
| 924 | 624 | 159 | 16,2 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 1,4 | 68 | 1,2 | 0,87 | 179 | 445 | 508 | 21K-400-520 |
| 125 | 536 | 159 | 9,5  | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,83 | 276 | 260 | 314 | 21K-400-400 |
| 525 | 456 | 159 | 6,6  | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,80 | 276 | 180 | 225 | 21K-400-400 |
| 925 | 624 | 159 | 16,2 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 1,4 | 68 | 1,2 | 0,87 | 179 | 445 | 508 | 21K-400-520 |
| 126 | 672 | 199 | 14,5 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,86 | 276 | 396 | 458 | 21K-400-400 |
| 526 | 572 | 199 | 10,8 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,84 | 276 | 296 | 352 | 21K-400-400 |
| 926 | 787 | 199 | 22,2 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 1,4 | 68 | 1,2 | 0,90 | 179 | 608 | 673 | 21K-400-600 |
| 127 | 597 | 177 | 11,5 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,86 | 282 | 315 | 368 | 21K-400-400 |
| 527 | 507 | 177 | 8,2  | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,83 | 282 | 225 | 272 | 21K-400-400 |
| 927 | 701 | 177 | 18,9 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 1,4 | 69 | 1,2 | 0,90 | 183 | 518 | 576 | 21K-400-520 |
| 128 | 597 | 177 | 11,5 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,86 | 282 | 315 | 368 | 21K-400-400 |
| 528 | 507 | 177 | 8,2  | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 5,6 | 69 | 1,2 | 0,83 | 282 | 225 | 272 | 21K-400-400 |
| 928 | 701 | 177 | 18,9 | 95,0 | 70,0 | 63,5 | 86 | 1,4 | 69 | 1,2 | 0,90 | 183 | 518 | 576 | 21K-400-520 |
| 129 | 672 | 199 | 14,5 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,86 | 276 | 396 | 458 | 21K-400-400 |
| 529 | 572 | 199 | 10,8 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 5,6 | 68 | 1,2 | 0,84 | 276 | 296 | 352 | 21K-400-400 |
| 929 | 787 | 199 | 22,2 | 95,0 | 70,0 | 62,5 | 84 | 1,4 | 68 | 1,2 | 0,90 | 179 | 608 | 673 | 21K-400-600 |

Продолжение таблицы 5

| 1   | 2    | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8  | 9   | 10 | 11  | 12   | 13  | 14   | 15   | 16           |
|-----|------|-----|------|------|------|------|----|-----|----|-----|------|-----|------|------|--------------|
| 130 | 779  | 229 | 11,2 | 95,0 | 70,0 | 60,5 | 80 | 5,6 | 65 | 1,2 | 0,82 | 473 | 306  | 372  | 21K–400–400  |
| 530 | 665  | 229 | 14,7 | 95,0 | 70,0 | 60,5 | 80 | 5,6 | 65 | 1,2 | 0,85 | 263 | 402  | 476  | 21K–400–400  |
| 930 | 852  | 229 | 24,9 | 95,0 | 70,0 | 60,5 | 80 | 1,4 | 65 | 1,2 | 0,89 | 171 | 681  | 764  | 21K–400–720  |
| ЛКА | 2273 | 138 | 64,3 | 95,0 | 70,0 | 66,5 | 92 | 5,2 | 74 | 1,2 | 1,05 | 510 | 1763 | 1675 | 21K–400–1200 |
| ЛКБ | 2273 | 138 | 64,3 | 95,0 | 70,0 | 66,5 | 92 | 5,2 | 74 | 1,2 | 1,05 | 510 | 1763 | 1675 | 21K–400–1200 |
| ЛКВ | 2273 | 138 | 64,3 | 95,0 | 70,0 | 66,5 | 92 | 5,2 | 74 | 1,2 | 1,05 | 510 | 1763 | 1675 | 21K–400–1200 |



### 3.4 Подбор оборудования

«Схема присоединения – зависимая схема с насосом на перемычке.

Высокотемпературная вода подается в точку смешения под давление в наружном трубопроводе, созданным сетевым циркуляционным насосом на тепловой станции.

Расход воды, поступающей в систему отопления, определяют по формуле:

$$G_{co} = \frac{0,86 \cdot \sum Q_{зд}}{t_r - t_o}, \quad (21)$$

где  $Q_{co}$  – теплопотери здания.

Расход насоса определяют по формуле:

$$G_n = 1,1 \cdot u \cdot \frac{G_{co}}{u+1}, \quad (22)$$

где  $u$  – коэффициент смешения, характеризующий количество воды из обратной магистрали, подаваемой через насос в Т1, для создания необходимой температуры теплоносителя» [4].

$$u = \frac{T_1 - t_r}{t_r - t_o}, \quad (23)$$

Давление, развиваемое насосом, определяют по формуле:

$$P_n = \Delta p_{c.o.} \cdot 1,15 \quad (24)$$

Для двухтрубной системы отопления:

$$G_{co} = \frac{0,86 \cdot 176173}{150 - 70} = 1894 \text{ кг/ч} = 1,894 \text{ т/ч}$$

$$u = \frac{150 - 95}{95 - 70} = 2,2$$

$$G_n = 1,1 \cdot 2,2 \cdot 1,894 = 4,58 \text{ т/ч}$$

Подобран насос фирмы GRUNDFOS типа MAGNA1 25–80.

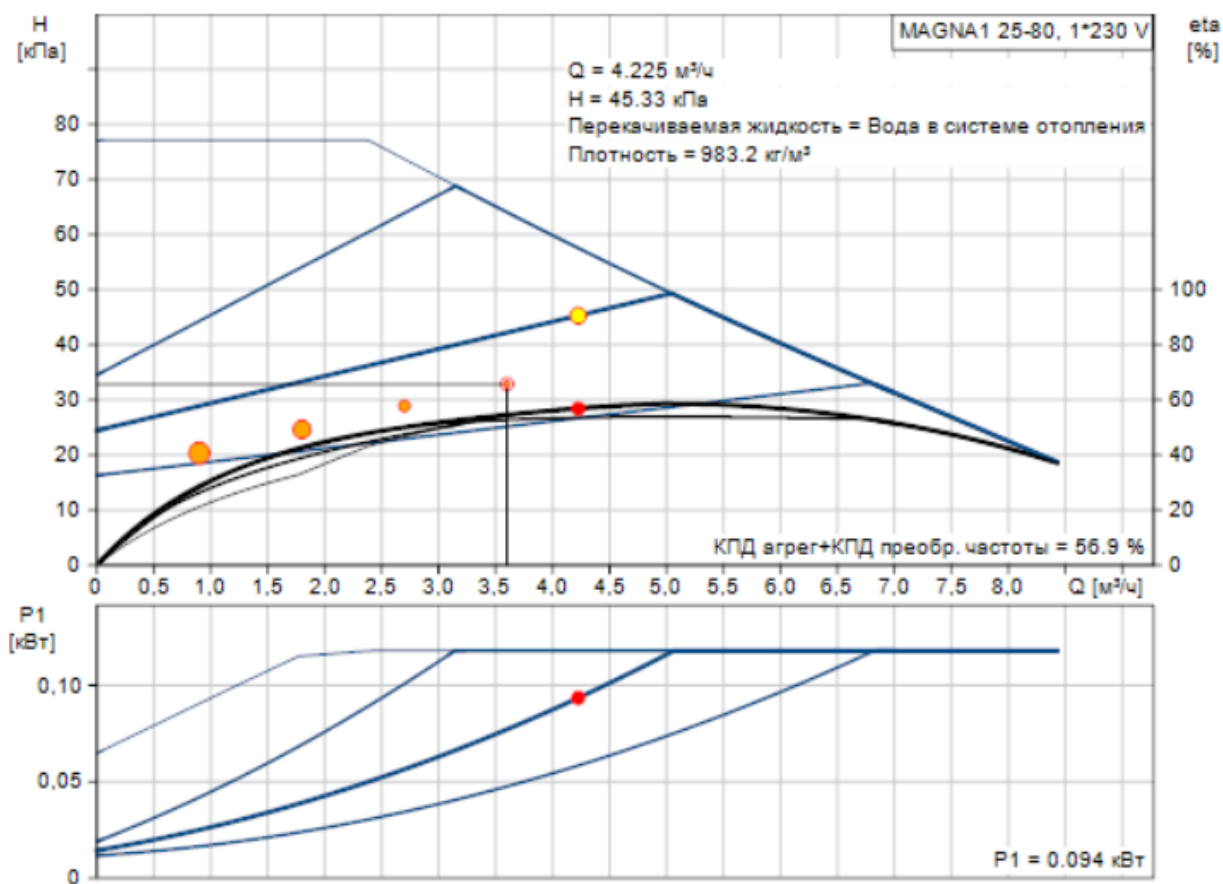


Рисунок 4– Характеристика циркуляционного насоса MAGNA1 25–80

### Вывод по разделу 3

В разделе 3 запроектирована система отопления и выполнен гидравлический расчет в результате которого подобраны диаметры трубопровода, подобраны отопительные приборы компенсирующие теплотери в помещении здания, подобран циркуляционный насос.

## **4 Вентиляция**

«В девятиэтажном здании запроектирована естественная приточно вытяжная вентиляция. Приточный воздух поступает через приточные клапаны «Air–Box Comfort», изображённые на рисунке 5, расположенные в оконных блоках. Движение воздуха по квартире происходит через щели под дверьми.



Рисунок 5 – Приточный клапан «Air–Box Comfort»

Вытяжные вентиляционные шахты запроектированы и располагаются в стенах туалетов, ванных комнат, совмещённых санузлов и в помещениях кухонь. Вентиляционные шахты прокладываются в несущих стенах. В помещениях на каналах установлены решётки РВ–1, которые располагаются на расстоянии 0,1 м от потолка. Каналы выходят на кровлю выше на 1 метр, оборудуются зонтами» [22].

### **4.1 Требуемый воздухообмен в помещениях**

«Определение воздухообмена на естественную вентиляцию в помещениях квартир было проведено в соответствии с [14], [19], [21], [22]. При сравнении требований по расходу приточного и вытяжного воздуха за расчётную величину принимается наибольшее значение» [22]. Определение требуемого воздухообмена помещений занесено в таблицу 6.

Таблица 6 – Определение требуемого воздухообмена в помещениях

| «Помещение    | Площадь | Приток              |                      | Вытяжка            |                      |
|---------------|---------|---------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
|               |         | к, ч <sup>-1</sup>  | L, м <sup>3</sup> /ч | к, ч <sup>-1</sup> | L, м <sup>3</sup> /ч |
| 1             | 2       | 3                   | 4                    | 5                  | 6                    |
| КВ-1          |         |                     |                      |                    |                      |
| Кухня         | –       | –                   | –                    | –                  | 60                   |
| ЖК1           | 10,5    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 31,5                 | –                  | –                    |
| ЖК2           | 10,1    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 30,3                 | –                  | –                    |
| Туалет        | –       | –                   | –                    | –                  | 25                   |
| Ванная        | –       | –                   | –                    | –                  | 50                   |
| Итого:        |         |                     | 61,6                 | –                  | 135                  |
| КВ-2          |         |                     |                      |                    |                      |
| Кухня         | –       | –                   | –                    | –                  | 60                   |
| Жилая комната | 14,2    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 42,6                 | –                  | –                    |
| Санузел       | –       | –                   | –                    | –                  | 50                   |
| Итого:        |         |                     | 42,6                 | –                  | 110                  |
| КВ-3          |         |                     |                      |                    |                      |
| Кухня         | –       | –                   | –                    | –                  | 60                   |
| Жилая комната | 14,2    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 42,6                 | –                  | –                    |
| Санузел       | –       | –                   | –                    | –                  | 50                   |
| Итого:        |         |                     | 42,6                 | –                  | 110                  |
| КВ-4          |         |                     |                      |                    |                      |
| Кухня         | –       | –                   | –                    | –                  | 60                   |
| ЖК1           | 10,5    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 31,5                 | –                  | –                    |
| ЖК2           | 10,1    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 30,3                 | –                  | –                    |
| Туалет        | –       | –                   | –                    | –                  | 25                   |
| Ванная        | –       | –                   | –                    | –                  | 50                   |
| Итого:        |         |                     | 61,6                 | –                  | 135                  |
| КВ-5          |         |                     |                      |                    |                      |
| Кухня         | –       | –                   | –                    | –                  | 60                   |
| ЖК1           | 10,5    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 31,5                 | –                  | –                    |
| ЖК2           | 10,1    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 30,3                 | –                  | –                    |
| Туалет        | –       | –                   | –                    | –                  | 25                   |
| Ванная        | –       | –                   | –                    | –                  | 50                   |
| Итого:        |         |                     | 61,6                 | –                  | 135                  |
| КВ-6          |         |                     |                      |                    |                      |
| Кухня         | –       | –                   | –                    | –                  | 60                   |
| Жилая комната | 14,2    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 42,6                 | –                  | –                    |
| Санузел       | –       | –                   | –                    | –                  | 50                   |
| Итого:        |         |                     | 42,6                 | –                  | 110                  |
| КВ-7          |         |                     |                      |                    |                      |
| Кухня         | –       | –                   | –                    | –                  | 60                   |
| Жилая комната | 14,2    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 42,6                 | –                  | –                    |
| Санузел       | –       | –                   | –                    | –                  | 50                   |
| Итого:        |         |                     | 42,6                 | –                  | 110                  |
| КВ-8          |         |                     |                      |                    |                      |
| 1             | 2       | 3                   | 4                    | 5                  | 6                    |
| Кухня         | –       | –                   | –                    | –                  | 60» [20].            |

|     |      |                     |      |   |   |
|-----|------|---------------------|------|---|---|
| ЖК1 | 10,5 | 3 м <sup>3</sup> /ч | 31,5 | – | – |
|-----|------|---------------------|------|---|---|

Продолжение таблицы 6

| Помещение     | Площадь | Приток              |                      | Вытяжка            |                      |
|---------------|---------|---------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
|               |         | к, ч <sup>-1</sup>  | L, м <sup>3</sup> /ч | к, ч <sup>-1</sup> | L, м <sup>3</sup> /ч |
| 1             | 2       | 3                   | 4                    | 5                  | 6                    |
| ЖК2           | 10,1    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 30,3                 | –                  | –                    |
| Туалет        | –       | –                   | –                    | –                  | 25                   |
| Ванная        | –       | –                   | –                    | –                  | 50                   |
| Итого:        |         |                     | 61,6                 | –                  | 135                  |
| КВ–9          |         |                     |                      |                    |                      |
| Кухня         | –       | –                   | –                    | –                  | 60                   |
| ЖК1           | 10,5    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 31,5                 | –                  | –                    |
| ЖК2           | 10,1    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 30,3                 | –                  | –                    |
| Туалет        | –       | –                   | –                    | –                  | 25                   |
| Ванная        | –       | –                   | –                    | –                  | 50                   |
| Итого:        |         |                     | 61,6                 | –                  | 135                  |
| КВ–10         |         |                     |                      |                    |                      |
| Кухня         | –       | –                   | –                    | –                  | 60                   |
| Жилая комната | 14,2    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 42,6                 | –                  | –                    |
| Санузел       | –       | –                   | –                    | –                  | 50                   |
| Итого:        |         |                     | 42,6                 | –                  | 110                  |
| КВ–11         |         |                     |                      |                    |                      |
| Кухня         | –       | –                   | –                    | –                  | 60                   |
| Жилая комната | 14,2    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 42,6                 | –                  | –                    |
| Санузел       | –       | –                   | –                    | –                  | 50                   |
| Итого:        |         |                     | 42,6                 | –                  | 110                  |
| КВ–12         |         |                     |                      |                    |                      |
| Кухня         | –       | –                   | –                    | –                  | 60                   |
| ЖК1           | 10,5    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 31,5                 | –                  | –                    |
| ЖК2           | 10,1    | 3 м <sup>3</sup> /ч | 30,3                 | –                  | –                    |
| Туалет        | –       | –                   | –                    | –                  | 25                   |
| Ванная        | –       | –                   | –                    | –                  | 50                   |
| Итого:        |         |                     | 61,6                 | –                  | 135                  |

## 4.2 Аэродинамический расчет

«Аэродинамический расчет ведется с целью определения размеров поперечного сечения вентиляционных каналов и потерь давления по заданному расходу воздуха в соответствии с методиками» [18], [21] и сводится в таблицы. Расчетная температура наружного воздуха равна 5 °С.

«Расчетное располагаемое давление  $\Delta P_{\text{расп}}$ , Па, вычисляется:

$$\Delta P_{\text{расп}} = g \cdot h_{\text{расч}} \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{в}}), \quad (25)$$

где  $h_{\text{расч}}$  – вертикальное расстояние от центра вытяжного отверстия до

отметки верха вентшахты, м;

$\rho_n, \rho_v$  – плотность наружного и внутреннего воздуха соответственно, кг/м<sup>3</sup>.

Поскольку принимаются прямоугольные вентиляционные каналы, то предварительно определяется эквивалентный диаметр  $d_{\text{э}}$ , м:

$$d_{\text{э}} = \frac{2ab}{a + b} \quad (26)$$

где  $a, b$  – длина и ширина прямоугольного канала, м.

Суммарные потери давления на трение и в местных сопротивлениях не должны быть менее расчетного располагаемого давления на 10%» [22].

Расчёт приведён в приложении В таблице В1.

Вывод по разделу 4

В разделе 4 был произведен аэродинамический расчет системы естественной вентиляции.

## 5 Автоматизация

«Поддержание перепада давления в подающем и обратном трубопроводах теплового пункта обеспечивается автоматическим регулятором перепада давлений AFP/VFG2. С возрастанием перепада давлений клапан регулятора прикрывается, при снижении – открывается. Регулятор устанавливается перед двухходовым регулирующим клапаном с электроприводом VFM2. Двухходовой клапан приводится в действие по сигналу датчика электронного регулятора температуры ECL Comfort–210. Датчик температуры ESM–11 регистрирует температуру наружного воздуха. Температура подачи определяется в соответствии с температурой наружного воздуха. Клапан с электроприводом постепенно открывается, если температура подачи ниже требуемого значения, и наоборот. Если комнатная температура не соответствует требуемому значению, то температура подачи повышается за счет открытия клапана. При повышении температуры возвращаемого теплоносителя клапан с электроприводом постепенно закрывается, что приведет к понижению температуры подачи и снижению температуры обратки. Циркуляция в контуре отопительной системы создается циркуляционным насосом фирмы GRUNGFOS типа MAGNA. Принципиальная схема узла управления представлена на рисунке 6» [14].

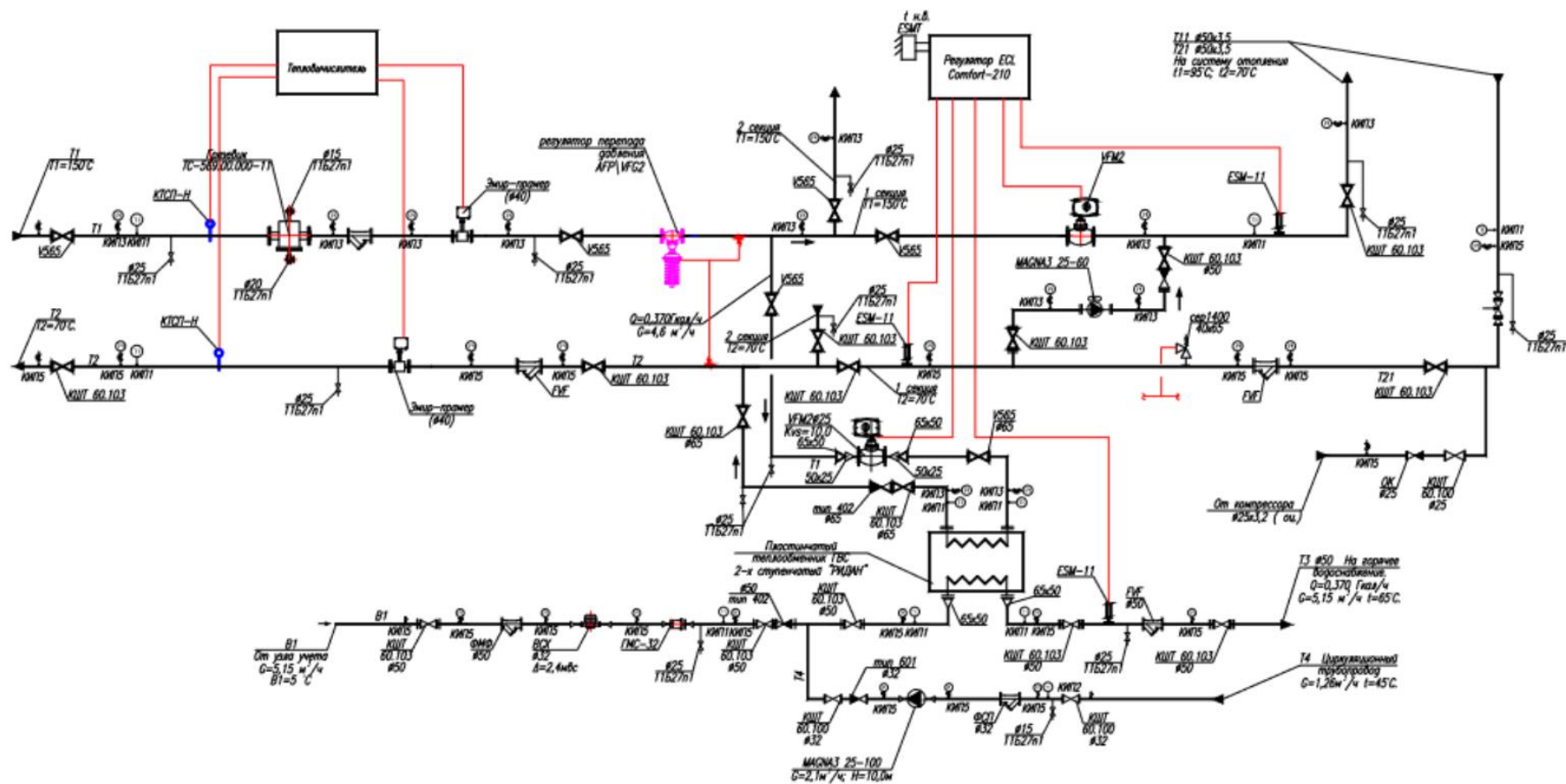


Рисунок 6 – Принципиальная схема узла управления

Вывод по разделу 5

В разделе 5 была разработана автоматизации индивидуального теплового пункта.



## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Конструктивно–технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

«Объект монтажа является система отопления девятиэтажного жилого дома. Система отопления монтируется с помощью газовой сварки. Оборудованием служат: аппарат для сварки, газобаллонное оборудование, перфоратор, электроды. Работы выполняются электросварщиком 4 разряда и монтажниками 4 разряда» [7]. В таблице 7 представлен технологический паспорт объекта:

Таблица 7 – «Технологический паспорт объекта

| Технологический процесс       | Технологическая операция, вид выполняемых работ | Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию | Оборудование, техническое устройство, приспособление       | Материалы, вещества                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1                             | 2                                               | 3                                                                                | 4                                                          | 5                                                        |
| Монтаж стальных трубопроводов | Сварка, газосварка                              | Газосварщик                                                                      | Газовый резак, ацетиленовый генератор, баллон с кислородом | Присадка (стальная проволока), кислород, ацетилен» [13]. |

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Газосварочные работы сопровождаются определенными профессиональными рисками. Они связаны с опасными и вредными факторами физического, химического и психофизиологического характера 38 воздействия. Производственные факторы, влияющие на сварщика в процессе реализации работ, определяются с помощью [15] и сводятся в таблицу 8.

Таблица 8 – «Идентификация профессиональных рисков

| Производственнотехнологическая<br>и/или<br>эксплуатационнотехнологическая<br>операция, вид выполняемых<br>работ | Опасный и/или вредный<br>производственный фактор                                                                                                                                                                                                       | Источник опасного<br>и/или вредного<br>производственного<br>фактора                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                            |
| Сварочные, газосварочные<br>работы                                                                              | Физического воздействия:<br>– повышенная<br>загазованность воздуха<br>рабочей зоны; –<br>повышенная температура<br>поверхностей<br>оборудования, материалов;<br>– повышенный уровень<br>шума на рабочем месте; –<br>повышенный уровень<br>ультразвука. | Сварочные аэрозоли в<br>зоне дыхания Пыль<br>флюсов, подгорающее<br>масло, вызывающие<br>запыленность и<br>загазованность воздуха<br>рабочей зоны<br>Повышенная<br>температура<br>поверхности газового<br>резака, воздуха в<br>рабочей зоне. |
|                                                                                                                 | Химического воздействия:<br>– токсические (по<br>характеру воздействия); –<br>через кожные покровы и<br>слизистые оболочки (по<br>способу попадания в<br>организм); – через органы<br>дыхания.                                                         | Взрывы ацетилена<br>Сварочные аэрозоли<br>Излучение сварочной<br>дуги                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                 | Психофизиологического<br>воздействия: – физические<br>перегрузки: статические; –<br>нервно–психические<br>перегрузки: монотонность<br>труда.                                                                                                           | Рабочая поза сварщика –<br>нахождение в<br>сосредоточенном и<br>согнутом положении<br>длительное время» [16].                                                                                                                                |

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В виду потенциальных профессиональных рисков в ходе выполнения газосварочных работ возникает необходимость разработки мероприятий по снижению негативного влияния на рабочего. Возможные способы снижения 39 опасных и вредных производственных рисков, возникающих в ходе работы на аппарате газовой сварки, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – «Организационно–технические методы и технические средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

| «Опасный и/или вредный производственный фактор                                                                                                                                                                           | Организационно–технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора        | Средства индивидуальной защиты работника           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                 | 3                                                  |
| Физического воздействия: – повышенная загазованность воздуха рабочей зоны; – повышенная температура поверхностей оборудования, материалов; – повышенный уровень шума на рабочем месте; – повышенный уровень ультразвука. | Герметичность оборудования при рабочем давлении Устойчивое горение пламени Статическая и динамическая балансировка прибора Возможность проветривания рабочей зоны | Рабочий костюм, обувь, перчатки, маска, респиратор |
| Химического воздействия: – токсические; – через кожные покровы и слизистые оболочки; – через органы дыхания.                                                                                                             | Соблюдение требования действующих правил техники безопасности и гигиены труда при производстве ацетилена и газопламенной обработке металлов                       |                                                    |
| Психофизиологического воздействия: – физические перегрузки: статические – нервно–психические перегрузки: монотонность труда.                                                                                             | Перерывы в работе» [17].                                                                                                                                          |                                                    |

#### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Работа на аппарате газовой сварки сопровождается возможной опасностью возникновения пожара. Класс пожара и его опасные факторы, 40 мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта определены и разработаны в соответствии и сведены в таблицы 10–12» [18].

Таблица 10 – «Идентификация классов и опасных факторов пожара»

| Участок, подразделение        | Оборудование           | Класс пожара | Опасные факторы пожара                                                                                                                         | Сопутствующие проявления факторов пожара                                                     |
|-------------------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                             | 2                      | 3            | 4                                                                                                                                              | 5                                                                                            |
| Участок строительной площадки | Аппарат газовой сварки | А            | Пламя и искры, повышенное значение концентрации токсичных продуктов горения и термического разложения, повышенная температура окружающей среды | Части разрушившегося здания, технологического оборудования, изделий и иного имущества» [15]. |

Таблица 11 – «Технические средства обеспечения пожарной безопасности»

| Первичные средства пожаротушения  | Мобильные средства пожаротушения | Стационарные установки системы пожаротушения | Средства пожарной автоматики                                       | Пожарное оборудование | Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре | Пожарный инструмент                                            | Пожарная сигнализация, связь и оповещения                                                                                        |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                 | 2                                | 3                                            | 4                                                                  | 5                     | 6                                                          | 7                                                              | 8                                                                                                                                |
| Огнетушители, вода, песок, лопата | Пожарная машина                  | Огнетушащие порошки                          | Приборы приемно контрольные пожарные, средства оповещения о пожаре | Огнетушители          | Противогазы, респираторы                                   | Пожарное ведро и лопата, песок, пожарные шланги, огнетушители, | Оповещение звуковыми, световыми и речевыми сигналами, знаки о направлении эвакуации, вызов пожарной бригады по номеру 112» [15]. |

Таблица 12 – «Организационные мероприятия по предотвращению пожара

| Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта | Наименование видов реализуемых организационных мероприятий | Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                 | 2                                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Газосварочные работы в ходе монтажа стальных трубопроводов                                        | Газовая сварка                                             | Производство сварочных и газосварочных работ только исправным оборудованием. Запрет на хранение горючих и взрывчатых материалов в зоне осуществления сварочных работ. Отсутствие легковоспламеняющихся материалов на месте проведения сварочных работ, установки сварочного оборудования и в радиусе не менее 5 м. Допуск к выполнению сварочных работ сварщиков, прошедших испытания на знание мер по обеспечению пожарной безопасности при проведении сварочных работ» [19]. |

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта строительства

В результате осуществления технологических операций по монтажу отопительной системы технического объекта возникают факторы, которые негативно влияют на экологию окружающей среды. Вследствие чего разрабатываются методы обеспечения экологической безопасности технического объекта, которые потенциально снизят негативное влияние выполняемых производственно–технологических операций на окружающую среду. Возможные экологические последствия реализации технологического процесса определены согласно [19] и сведены в таблицу 13.

Таблица 13 – «Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

| Наименование<br>технического<br>объекта,<br>производственн<br>отехнологическо<br>го процесса | Структурные<br>составляющие<br>технического<br>объекта,<br>производственнотехнологического<br>процесса (жилого<br>здания по<br>функциональному<br>назначению,<br>технологических<br>операций,<br>технического<br>оборудования) | Негативное<br>экологическое<br>воздействие<br>технического<br>объекта на<br>атмосферу<br>(выбросы<br>воздушную<br>окружающую<br>среду)                    | Негативное<br>экологическое<br>воздействие<br>технического<br>объекта на<br>гидросферу<br>(образующие<br>сточные воды,<br>забор воды из<br>источников<br>водоснабжения) | Негативное<br>экологическое<br>воздействие<br>технического<br>объекта на<br>литосферу<br>(почву,<br>растительный<br>покров, недра,<br>образование<br>отходов, выемка<br>плодородного<br>слоя почвы,<br>отчуждение<br>земель,<br>нарушение и<br>загрязнение<br>растительного<br>покрова и т.д.) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                         | 4                                                                                                                                                                       | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Система<br>отопления,<br>монтаж<br>стальных<br>трубопроводов<br>газосваркой                  | Газовый резак,<br>ацетиленовый<br>генератор                                                                                                                                                                                    | Вредные<br>вещества,<br>выделяющиеся во<br>время газосварки<br>труб: – сварочные<br>аэрозоли (окись<br>углерода, оксид<br>азота); – пыль<br>флюсов» [17]. | –                                                                                                                                                                       | –                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

«Мероприятия по снижению негативного антропогенного влияния технического объекта на окружающую среды представлены в таблице 14» [11].

Таблица 14 – «Разработанные организационно–технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

| Наименование технического объекта                                           | Система отопления, монтаж стальных трубопроводов газосваркой                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу | Количество выбросов от работы на аппарате газовой сварки незначительно чтобы загрязнить атмосферу, может оказать негативное влияние на газосварщика, работающего на аппарате» [13]. |

Выводы по 6 разделу

В данном разделе была проработана безопасность на данном проекте.

В разделе "Безопасность и экологичность технического объекта" был рассмотрен процесс монтажа системы газоснабжения. Были выявлены конкретные технологические операции, а также оборудование и материалы, используемые в данном технологическом процессе.

«На объекте были идентифицированы опасные и вредные производственные факторы, такие как риск возникновения пожара, поражение электрическим током, повышенный уровень шума, острые кромки, заусенцы и шероховатость поверхностей.

Для устранения или минимизации воздействия вредных и опасных факторов были разработаны соответствующие методы и средства защиты. Также для работников предусмотрены средства индивидуальной защиты.

Были разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности жилого дома. Для помещений, где возможно возникновение пожара, были установлены классы опасности.

Кроме того, были идентифицированы негативные экологические факторы и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте» [5].

## **7 Организация монтажных работ системы отопления**

### **7.1 Технологическая последовательность выполнения работ**

Монтаж и испытание системы отопления проводится в соответствии с СП [10].

«Работы по монтажу системы отопления начинаются с простановки мест установки креплений. Стойки устанавливаются по отвесу. Стыковые соединения трубопроводов систем отопления выполняются в раструб с последующей электродуговой сваркой. Трубопроводы, проходящие через перекрытия, прокладываются в гильзах.

Приборы отопления монтируются после установки кронштейнов. Установка отопительного прибора должна производиться по уровню. Перед установкой прибора выполняется разметка места его монтажа и разметка мест установки крепежных элементов.

Сначала проводится центральная вертикальная линия крепления прибора и горизонтальная линия. Далее от отметки чистого пола проставляются отметки крепления прибора. Расстояние от верха нагревательного прибора до низа подоконной доски должно быть не менее 50 мм, от низа чистого пола не менее 60 мм. Прибор должен отставать от поверхности стены не менее чем на 25 мм.

Затем кронштейны крепятся к стене, на которые потом устанавливаются отопительные приборы. Кронштейны под отопительные приборы к кирпичным стенам крепятся дюбелями или заделкой кронштейнов цементным раствором марки не ниже 100 на глубину не менее 100 мм. Монтаж приборов отопления выполняется только на подготовленной оштукатуренной стене.

Гидравлические испытания системы отопления производятся после её полного монтажа гидростатическим методом, давлением равным 1,25 рабочего давления системы» [10].





## 7.2 Определение состава и объёма монтажных работ

Расчёт объёма монтажных работ выполняется на основании проекта системы отопления, в тех единицах измерения, которые приняты в ЕНиР. Расчёт сводится в таблицу 15.

Таблица 15 – Ведомость объёмов монтажных работ

| «Наименование работ                                                | Единицы измерения | Количество | Примечание |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|------------|
| 2                                                                  | 3                 | 4          | 5          |
| Работы по монтажу отопительной системы:                            |                   |            |            |
| Разметка мест прокладки трубопроводов                              | 100 м             | 14,04      |            |
| Комплектование и поднос материалов и изделий                       | т                 | 4          |            |
| Прокладка стальных магистральных трубопроводов                     |                   |            |            |
| d = 70 мм                                                          | м                 | 27,6       |            |
| d = 50 мм                                                          | м                 | 42,67      |            |
| d = 40 мм                                                          | м                 | 35,16      |            |
| d = 32 мм                                                          | м                 | 45,52      |            |
| d = 25 мм                                                          | м                 | 39,46      |            |
| Прокладка стальных трубопроводов стояков и подводок                |                   |            |            |
| d = 25 мм                                                          | м                 | 812,94     |            |
| d = 15 мм                                                          | м                 | 400,2      |            |
| Ручная газовая сварка                                              |                   |            |            |
| – вертикальная неповоротная                                        | стык              | 541        |            |
| – горизонтальная неповоротная                                      | стык              | 284        |            |
| Установка отопительных радиаторов                                  | шт.               | 276        |            |
| Установка опоры на трубопровод d = 50 мм                           | шт                | 26         |            |
| Установка вентилей, кранов проходных, клапанов диаметром до 100 мм | шт                | 484        |            |
| Гидравлическое испытание стальных водогазопроводных трубопроводов  | 100 м             | 14,04      |            |
| Изоляция трубопроводов диаметром:                                  |                   |            |            |
| d = 70 мм                                                          | м <sup>2</sup>    | 6,93       |            |
| d = 50 мм                                                          | м <sup>2</sup>    | 8,04       |            |
| d = 40 мм                                                          | м <sup>2</sup>    | 5,29       |            |
| d = 32 мм                                                          | м <sup>2</sup>    | 6,04       |            |
| d = 25 мм                                                          | м <sup>2</sup>    | 4,15» [8]  |            |

### 7.3 Определение трудоёмкости

В соответствии с «ЕНиР, ГЭСН подсчитываются требуемые затраты труда. Трудоёмкость характеризует затраты живого труда, которые выражены в рабочем времени, затраченном на производство продукции.

Расчёт трудоёмкости работ  $T_{тр}$ , чел.–дни осуществляется по формуле:

$$T_{тр} = \frac{H_{вр} \cdot V}{8}, \quad (27)$$

где  $H_{вр}$  – норма времени на единицу объёма работ, чел.–ч;

$V$  – объём работ;

8 – продолжительность смены, ч.

В ходе расчётов определяются затраты труда на работы, которые были выполнены за счёт накладных расходов в размере 10% и затрат на подготовительные работы в размере 4% от основных работ. Определение трудоёмкости работ сводится в таблицу 16» [11], [12], [13], [14].

Таблица 16 – «Ведомость трудоёмкости работ

| Шифр<br>(ЕНиР,<br>ГЭСН,<br>ФЭР) | Наименование                                         | Ед.<br>изм | Норма<br>времени | Трудоёмкость<br>Захватка I |              | Всего<br>чел.–<br>дни | Состав<br>звана |
|---------------------------------|------------------------------------------------------|------------|------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------|
|                                 |                                                      |            |                  | Объём<br>работ             | Чел.–<br>дни |                       |                 |
| 1                               | 2                                                    | 3          | 4                | 5                          | 6            | 7                     | 8               |
| Е9–1–1                          | Разметка мест<br>прокладки<br>трубопроводов          | 100<br>м   | 1,2              | 14,04                      | 2,11         | 2,11                  | 4 разр – 1      |
| Е9–1–41                         | Комплектование и<br>поднос материалов и<br>изделий   | т          | 3                | 4                          | 1,5          | 1,5                   | 2 разр – 1      |
| Е9–1–2                          | Прокладка стальных<br>магистральных<br>трубопроводов |            |                  |                            |              |                       |                 |
|                                 | d = 70 мм                                            | м          | 0,27             | 27,6                       | 0,93         | 5,36                  | 3 разр – 1      |
|                                 | d = 50 мм                                            | м          | 0,25             | 42,67                      | 1,33         |                       |                 |
|                                 | d = 40 мм                                            | м          | 0,22             | 35,16                      | 0,97         |                       |                 |
|                                 | d = 32 мм                                            | м          | 0,2              | 45,52                      | 1,14         |                       |                 |
|                                 | d = 25 мм                                            | м          | 0,2              | 39,46                      | 0,99         |                       |                 |

Продолжение таблицы 16

| 1                                        | 2                                                                  | 3              | 4    | 5     | 6     | 7     | 8                       |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------|------|-------|-------|-------|-------------------------|
| E9-1-2                                   | Прокладка стальных трубопроводов стояков и подводок                |                |      |       |       |       |                         |
|                                          | d = 25 мм                                                          | м              | 0,25 | 812,9 | 25,4  | 37,91 | 4 разр – 1              |
|                                          | d = 15 мм                                                          | м              | 0,25 | 400,2 | 12,51 |       |                         |
| E22-2- 1                                 | Ручная газовая сварка                                              |                |      |       |       |       |                         |
|                                          | – вертикальная неповоротная                                        | стык           | 0,06 | 541   | 4,06  | 6,55  | 6 разр – 1              |
|                                          | – горизонтальная неповоротная                                      | стык           | 0,07 | 284   | 2,49  |       |                         |
| E9-1- 10                                 | Установка отопительных радиаторов                                  | шт.            | 0,47 | 276   | 16,22 | 16,22 | 4 разр –1               |
| E26-10                                   | Установка опоры на трубопровод d = 50 мм                           | 1 шт.          | 0,21 | 26    | 0,68  | 0,68  | 5 разр –1               |
| ГЭСН 16-05-001-02                        | Установка вентилей, кранов проходных, клапанов диаметром до 100 мм | 1 шт           | 1,77 | 484   | 107,1 | 55,76 | 3 разр –1<br>5 разр – 1 |
| E9-1-8                                   | Гидравлическое испытание стальных водогазопроводных трубопроводов  | 100 м          | 2,3  | 14,04 | 4,04  | 4,04  | 5 разр –2               |
| E11-3                                    | Изоляция трубопроводов диаметром:                                  |                |      |       |       |       |                         |
|                                          | d = 70 мм                                                          | м <sup>2</sup> | 0,47 | 6,93  | 0,41  | 1,78  | 4 разр –1<br>3 разр–1   |
|                                          | d = 50 мм                                                          | м <sup>2</sup> | 0,47 | 8,04  | 0,47  |       |                         |
|                                          | d = 40 мм                                                          | м <sup>2</sup> | 0,47 | 5,29  | 0,31  |       |                         |
|                                          | d = 32 мм                                                          | м <sup>2</sup> | 0,47 | 6,04  | 0,35  |       |                         |
|                                          | d = 25 мм                                                          | м <sup>2</sup> | 0,47 | 4,15  | 0,24  |       |                         |
| Итого:                                   |                                                                    |                |      |       |       | 132   |                         |
| Подготовительные работы – 4%:            |                                                                    |                |      |       |       | 6     |                         |
| Работы за счёт накладных расходов – 10%: |                                                                    |                |      |       |       | 14    |                         |
| Всего:                                   |                                                                    |                |      |       |       | 152   | »                       |

### Вывод по разделу 7

В разделе 7 была определена продолжительность строительно-монтажных работ системы отопления, которая составила 152 рабочих дня.

## **Заключение**

В результате данной выпускной квалификационной работы были запроектированы системы отопления и естественной вытяжной вентиляции в жилом девятиэтажном здании с тремя секциями в г. Самара.

В ходе работы определена толщина утеплителя в ограждающих конструкциях, рассчитаны коэффициенты теплопередачи, посчитаны теплотери через ограждающие конструкции в каждом помещении здания.

Запроектирована система отопления, произведен гидравлический расчет, в результате чего подобраны диаметры трубопровода. Был проведен тепловой расчёт отопительных приборов, в результате которого были приняты к установке радиаторы фирмы «Vanova» типа 21K. Подобран циркуляционный насос производителя «GRUNDFOS» типа «MAGNA1».

Запроектирована система естественной вытяжной вентиляции с вытяжными шахтами из кухонь, туалетов и ванных комнат, выполнен аэродинамический расчет естественной вентиляции. В данной системе используются вытяжные шахты из кирпича и подобраны их размеры эквивалентные диаметрам воздуховодов.

Разработана автоматизации индивидуального теплового пункта.

Разработаны методы предотвращения возможных рисков, связанных с монтажом системы отопления, произведен расчет объема работ и трудозатрат при организации монтажа в системе отопления.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. 123–ФЗ. Федеральный закон. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 27 декабря 2018 года) [Электронный ресурс]. – Дата введения: 2009–09–01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644?section=status> (дата обращения 18.05.2021).
2. 7–ФЗ. Федеральный закон. Об охране окружающей среды (с изменениями на 9 марта 2021 года) [Электронный ресурс]. – Дата введения: 2002–01–10. URL: (дата обращения 03.06.2021).
3. Богословский В. Н. и др. Отопление и вентиляция / В. Н. Богословский, В. П. Щеглов. Н. Н. Разумов. – 2–е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1980. – 295 с., ил.
4. Внутренние санитарно–технические устройства. В 3 ч. Ч.1 Отопление (Справочник проектировщика) / В.Н. Богословский, Б.А. Крупнов, А.Н. Сканава и др.; Под ред. И.Г. Старовойтова и Ю.И. Шиллера. – 4 изд., перераб. И доп. – М.: Стройиздат, 1990. – 334с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://djvu.online/file/FHjdy5OuLJiOV> (дата обращения : 15.03.2024).
5. ГОСТ 12.0.003–2015. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. – Дата введения: 2017–03–01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 17.04.2024).
6. ГОСТ 30494–2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещении. [Электронный ресурс]. Введ. 2013.01.01. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095053> (дата обращения 22.01.2024). – Текст: электронный.
7. ГЭСН 81–02–16–2001 Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник №16. Трубопроводы внутренние. – Госстрой России – М.: МЦЦС Госстроя России, 2000. – 60 с.
8. ЕНиР. Сборник Е–11. Изоляционные работы. – Госстрой СССР –

М.: Стройиздат 1986. 61 с.

9. ЕНиР. Сборник Е22. Сварочные работы. Выпуск 2. Трубопроводы. – Госстрой СССР – М.: Стройиздат 1986. 96 с.

10. ЕНиР. Сборник Е9. Сооружение систем теплоснабжения, водоснабжения, газоснабжения и канализации. Выпуск 1. Санитарнотехническое оборудование зданий и сооружений. – Госстрой СССР – М.: Стройиздат 1986. 96.

11. Курсовое и дипломное проектирование по вентиляции гражданских и промышленных зданий: Учеб. пособие для вузов/В. П. Титов, Э. В. Сазонов, Ю. С. Краснов, В. И. Новожилов. – М.: Стройиздат – 1985. – 208 с.

12. Методические указания для курсового проектирования по дисциплине “Отопление” на тему "Отопление и вентиляция многоквартирного жилого дома" / В.Г. Новосельцев – 2013 г. – 57с. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.bstu.by/uploads/attachments/metodichki/kafedri/TGV\\_Otoplenie.pdf](https://www.bstu.by/uploads/attachments/metodichki/kafedri/TGV_Otoplenie.pdf) (дата обращения : 15.03.2024).

13. Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения (актуализация) сельского поселения подстёпки муниципального района ставропольский самарской области на период с 2022 до 2033 года [Электронный ресурс]. – Дата введения: 2022.01.01. – URL: <http://podstepki.stavrsp.ru/index.php/dokumenty/zhkhh/skhema-teplosnabzheniya/1938-skhema-teplosnabzheniya-na-period-s-2022-do-2023-goda/file> (дата обращения : 13.03.2024).

14. Проектирование автоматизированных систем водяного отопления многоэтажных жилых и общественных зданий [Электронный ресурс]. – Дата введения: 2009.01.01. – URL: <http://www.danfoss.spb.ru/images/stories/pdf/RB.00.M1.50.pdf> (дата обращения : 15.03.2024).

15. Р НП «АВОК» 5.2–2012. Рекомендации АВОК. Технические рекомендации по организации воздухообмена в квартирах жилых зданий

[Электронный ресурс]. – Дата введения: 2012–04–04. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200094067> (дата обращения: 18.05.2024)

16. Радиаторы панельные «VANOVA». Каталог [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.vanova.ru/?a1=8&a2=17&cmd=SectionShow> (дата обращения 18.05.2023).

17. СП 131.13330.2020 «СНиП 23–01–99\* Строительная климатология» [Электронный ресурс]. – Дата введения: 2021–06–24. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554402860> (дата обращения: 22.01.2024). – Текст: электронный.

18. СП 23–101–2004 Проектирование тепловой защиты зданий. [Электронный ресурс]. – Дата введения: 01.06.2004. – Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data1/43/43635/index.htm#i3033091> (дата обращения: (10.02.2024). – Текст: электронный.

19. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003 [Электронный ресурс]. – Дата введения : 2013.07.01. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525> (дата обращения 22.01.2024). – Текст: электронный.

20. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакций СНиП 31–01–2003 [Электронный ресурс]. – Дата введения: 2014.06.22.– URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/223332/> (дата обращения : 1.02.2024).

21. СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно–технические системы зданий. СНиП 3.05.01–85 (с Изменениями N 1) [Электронный ресурс]. – Дата введения: 2017–04–01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456029018> (дата обращения 14.04.2024).

22. СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.



Приложение А

**Расчет теплотерь жилого дома**

Таблица А.1 – Расчет теплотерь 1 этажа

| № Помещения                | Наименование помещения | ограждающие конструкции |            |             |             |               |                                |                            | Основные теплотери<br>через ограждения Q, Вт | добавочные<br>теплотери |        | 1 + 3      | теплотери, Вт |                       |                       |                     |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|------------|-------------|-------------|---------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|--------|------------|---------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
|                            |                        | Название                | Ориентация | Размер а, м | Размер b, м | Площадь F, м2 | Коэффициент<br>теплопередачи К | $\Delta t, ^\circ\text{C}$ |                                              | Ориентация              | Прочие |            | Q(1 + 3), Вт  | Q <sub>инф</sub> , Вт | Q <sub>быт</sub> , Вт | Q <sub>0</sub> , Вт |
| 1                          | 2                      | 3                       | 4          | 5           | 6           | 7             | 8                              | 9                          | 10                                           | 11                      | 12     | 13         | 14            | 15                    | 16                    | 17                  |
| 101                        | ЖК                     | НС                      | С          | 3,33        | 3,57        | 8,48          | 0,23                           | 49                         | 96                                           | 0,1                     | –      | 1,1        | 105           | 469                   | 179                   | 866                 |
| $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ |                        | ОК                      | С          | 1,2         | 1,5         | 1,8           | 1,47                           | 41                         | 108                                          | 0,1                     | –      | 1,1        | 119           |                       |                       |                     |
| $+2^{\circ}\text{C}$       |                        | БД <sub>гл</sub>        | С          | 0,75        | 0,75        | 0,56          | 0,98                           | 41                         | 23                                           | 0,1                     | –      | 1,1        | 25            |                       |                       |                     |
|                            |                        | БД <sub>ок</sub>        | С          | 0,75        | 1,4         | 1,05          | 1,47                           | 41                         | 63                                           | 0,1                     | –      | 1,1        | 70            |                       |                       |                     |
|                            |                        | НС                      | З          | 4,38        | 3,57        | 15,64         | 0,23                           | 49                         | 176                                          | 0,05                    | –      | 1,05       | 185           |                       |                       |                     |
|                            |                        | ПЛ                      | –          |             |             | 13,71         | 0,31                           | 17                         | 72                                           | –                       | –      | 1          | 72            |                       |                       |                     |
|                            |                        |                         |            |             |             |               |                                |                            |                                              |                         |        | $\Sigma$ : | <b>576</b>    |                       |                       |                     |
| 102                        | Кухня                  | НС                      | С          | 3,88        | 3,57        | 11,58         | 0,23                           | 46                         | 123                                          | 0,1                     | –      | 1,1        | 135           | 584                   | 235                   | 772                 |

# Приложение А

Продолжение таблицы А.1

| 1                             | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13         | 14         | 15  | 16  | 17  |
|-------------------------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|-----|----|------------|------------|-----|-----|-----|
| $t_{\text{в}}=19^0 \text{ C}$ |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1        | 167        | 584 | 235 | 772 |
|                               |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1          | 44         |     |     |     |
|                               |       | ПЛ   | – |      |      | 17,9  | 0,31 | 14 | 78  | –   | –  | 1          | 78         |     |     |     |
|                               |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | $\Sigma$ : | <b>423</b> |     |     |     |
| 103                           | Кухня | НС   | С | 3,98 | 3,57 | 11,95 | 0,23 | 46 | 126 | 0,1 | –  | 1,1        | 139        | 600 | 242 | 788 |
| $t_{\text{в}}=19^0 \text{ C}$ |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1        | 167        |     |     |     |
|                               |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1          | 44         |     |     |     |
|                               |       | ПЛ   | – |      |      | 18,3  | 0,31 | 14 | 79  | –   | –  | 1          | 79         |     |     |     |
|                               |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | $\Sigma$ : | <b>429</b> |     |     |     |
| 104                           | ЖК    | НС   | С | 2,93 | 3,57 | 7,05  | 0,23 | 47 | 76  | 0,1 | –  | 1,1        | 84         | 440 | 174 | 619 |
| $t_{\text{в}}=20^0 \text{ C}$ |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 39 | 103 | 0,1 | –  | 1,1        | 114        |     |     |     |
|                               |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 39 | 21  | 0,1 | –  | 1,1        | 24         |     |     |     |
|                               |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 39 | 60  | 0,1 | –  | 1,1        | 66         |     |     |     |
|                               |       | ПЛ   | – |      |      | 14,13 | 0,31 | 15 | 66  | –   | –  | 1          | 66         |     |     |     |
|                               |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | $\Sigma$ : | <b>353</b> |     |     |     |

# Приложение А

Продолжение таблицы А.1

| 1                 | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13  | 14         | 15  | 16  | 17  |
|-------------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|-----|----|-----|------------|-----|-----|-----|
| 105               | ЖК    | НС   | С | 3,33 | 3,57 | 8,48  | 0,23 | 47 | 92  | 0,1 | –  | 1,1 | 101        | 453 | 179 | 642 |
| $t_{в}=20^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 39 | 103 | 0,1 | –  | 1,1 | 114        |     |     |     |
|                   |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 39 | 21  | 0,1 | –  | 1,1 | 24         |     |     |     |
|                   |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 39 | 60  | 0,1 | –  | 1,1 | 66         |     |     |     |
|                   |       | ПЛ   | – |      |      | 13,71 | 0,31 | 15 | 64  | –   | –  | 1   | 64         |     |     |     |
|                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>368</b> |     |     |     |
| 106               | Кухня | НС   | С | 3,88 | 3,57 | 11,58 | 0,23 | 46 | 123 | 0,1 | –  | 1,1 | 135        | 584 | 235 | 772 |
| $t_{в}=19^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1 | 167        |     |     |     |
|                   |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1   | 44         |     |     |     |
|                   |       | ПЛ   | – |      |      | 17,9  | 0,31 | 14 | 78  | –   | –  | 1   | 78         |     |     |     |
|                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>423</b> |     |     |     |
| 107               | Кухня | НС   | С | 3,98 | 3,57 | 11,95 | 0,23 | 46 | 126 | 0,1 | –  | 1,1 | 139        | 600 | 242 | 788 |
| $t_{в}=19^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1 | 167        |     |     |     |

|  |  |    |   |      |     |       |      |    |    |   |   |   |    |  |  |  |
|--|--|----|---|------|-----|-------|------|----|----|---|---|---|----|--|--|--|
|  |  | BC | – | 3,81 | 2,8 | 10,67 | 1,36 | 3  | 44 | – | – | 1 | 44 |  |  |  |
|  |  | ПЛ | – |      |     | 18,3  | 0,31 | 14 | 79 | – | – | 1 | 79 |  |  |  |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1              | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13        | 14         | 15  | 16  | 17  |
|----------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|-----|----|-----------|------------|-----|-----|-----|
|                |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | <b>Σ:</b> | <b>429</b> | 600 | 242 | 788 |
| 108            | ЖК    | НС   | С | 2,93 | 3,57 | 7,05  | 0,23 | 47 | 76  | 0,1 | –  | 1,1       | 84         | 440 | 174 | 619 |
| $t_{в}=20^0$ С |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 39 | 103 | 0,1 | –  | 1,1       | 114        |     |     |     |
|                |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 39 | 21  | 0,1 | –  | 1,1       | 24         |     |     |     |
|                |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 39 | 60  | 0,1 | –  | 1,1       | 66         |     |     |     |
|                |       | ПЛ   | – |      |      | 14,13 | 0,31 | 15 | 66  | –   | –  | 1         | 66         |     |     |     |
|                |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | <b>Σ:</b> | <b>353</b> |     |     |     |
| 109            | ЖК    | НС   | С | 3,33 | 3,57 | 8,48  | 0,23 | 47 | 92  | 0,1 | –  | 1,1       | 101        | 453 | 179 | 642 |
| $t_{в}=20^0$ С |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 39 | 103 | 0,1 | –  | 1,1       | 114        |     |     |     |
|                |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 39 | 21  | 0,1 | –  | 1,1       | 24         |     |     |     |
|                |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 39 | 60  | 0,1 | –  | 1,1       | 66         |     |     |     |
|                |       | ПЛ   | – |      |      | 13,71 | 0,31 | 15 | 64  | –   | –  | 1         | 64         |     |     |     |
|                |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | <b>Σ:</b> | <b>368</b> |     |     |     |
| 110            | Кухня | НС   | С | 3,88 | 3,57 | 11,58 | 0,23 | 46 | 123 | 0,1 | –  | 1,1       | 135        | 584 | 235 | 772 |
| $t_{в}=19^0$ С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1       | 167        |     |     |     |
|                |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1         | 44         |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                 | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13  | 14         | 15  | 16  | 17  |
|-------------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|-----|----|-----|------------|-----|-----|-----|
|                   |       | ПЛ   | – |      |      | 17,9  | 0,31 | 14 | 78  | –   | –  | 1   | 78         | 584 | 235 | 772 |
|                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>423</b> |     |     |     |
| 111               | Кухня | НС   | С | 3,98 | 3,57 | 11,95 | 0,23 | 46 | 126 | 0,1 | –  | 1,1 | 139        | 600 | 242 | 788 |
| $t_{в}=19^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1 | 167        |     |     |     |
|                   |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1   | 44         |     |     |     |
|                   |       | ПЛ   | – |      |      | 18,3  | 0,31 | 14 | 79  | –   | –  | 1   | 79         |     |     |     |
|                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>429</b> |     |     |     |
| 112               | ЖК    | НС   | С | 2,93 | 3,57 | 7,05  | 0,23 | 49 | 80  | 0,1 | –  | 1,1 | 87         | 455 | 174 | 851 |
| $t_{в}=20^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 41 | 108 | 0,1 | –  | 1,1 | 119        |     |     |     |
| +2 <sup>0</sup> С |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 41 | 23  | 0,1 | –  | 1,1 | 25         |     |     |     |
|                   |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 41 | 63  | 0,1 | –  | 1,1 | 70         |     |     |     |
|                   |       | НС   | В | 4,38 | 3,57 | 15,64 | 0,23 | 49 | 176 | 0,1 | –  | 1,1 | 194        |     |     |     |
|                   |       | ПЛ   | – |      |      | 14,13 | 0,31 | 17 | 74  | –   | –  | 1   | 74         |     |     |     |
|                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>570</b> |     |     |     |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13 | 14         | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|----|---|------|------|-------|------|----|-----|----|----|----|------------|-----|-----|-----|
| 113                      | ЖК    | НС | Ю | 3,07 | 3,57 | 9,16  | 0,23 | 49 | 103 | 0  | –  | 1  | 103        | 438 | 167 | 755 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 49 | 130 | 0  | –  | 1  | 130        |     |     |     |
| +2 <sup>0</sup> С        |       | НС | В | 4,6  | 3,57 | 16,42 | 0,23 | 49 | 185 | 0  | –  | 1  | 185        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 12,62 | 0,31 | 17 | 67  | –  | –  | 1  | 67         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>484</b> |     |     |     |
| 114                      | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,57 | 8,84  | 0,23 | 47 | 96  | 0  | –  | 1  | 96         | 609 | 241 | 672 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 18    | 0,31 | 15 | 84  | –  | –  | 1  | 84         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>304</b> |     |     |     |
| 115                      | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,57 | 10,25 | 0,23 | 46 | 108 | 0  | –  | 1  | 108        | 444 | 179 | 597 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1  | 152        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 16,33 | 0,31 | 14 | 71  | –  | –  | 1  | 71         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>331</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13         | 14         | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|----|---|------|------|-------|------|----|-----|----|----|------------|------------|-----|-----|-----|
| 116                      | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,57 | 10,25 | 0,23 | 46 | 108 | 0  | –  | 1          | 108        | 444 | 179 | 597 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1          | 152        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 16,33 | 0,31 | 14 | 71  | –  | –  | 1          | 71         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | $\Sigma$ : | <b>331</b> |     |     |     |
| 117                      | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,57 | 8,84  | 0,23 | 47 | 96  | 0  | –  | 1          | 96         | 609 | 241 | 672 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1          | 124        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 18    | 0,31 | 15 | 84  | –  | –  | 1          | 84         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | $\Sigma$ : | <b>304</b> |     |     |     |
| 118                      | ЖК    | НС | Ю | 2,87 | 3,57 | 8,45  | 0,23 | 47 | 91  | 0  | –  | 1          | 91         | 423 | 167 | 536 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1          | 124        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 13,89 | 0,31 | 15 | 65  | –  | –  | 1          | 65         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | $\Sigma$ : | <b>280</b> |     |     |     |



# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13 | 14         | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|----|---|------|------|-------|------|----|-----|----|----|----|------------|-----|-----|-----|
| 119                      | ЖК    | НС | Ю | 2,87 | 3,57 | 8,45  | 0,23 | 47 | 91  | 0  | –  | 1  | 91         | 423 | 167 | 536 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 13,89 | 0,31 | 15 | 65  | –  | –  | 1  | 65         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>280</b> |     |     |     |
| 120                      | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,57 | 8,84  | 0,23 | 47 | 96  | 0  | –  | 1  | 96         | 609 | 241 | 672 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 18    | 0,31 | 15 | 84  | –  | –  | 1  | 84         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>304</b> |     |     |     |
| 121                      | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,57 | 10,25 | 0,23 | 46 | 108 | 0  | –  | 1  | 108        | 444 | 179 | 597 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1  | 152        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 16,33 | 0,31 | 14 | 71  | –  | –  | 1  | 71         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>331</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13         | 14         | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|----|---|------|------|-------|------|----|-----|----|----|------------|------------|-----|-----|-----|
| 122                      | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,57 | 10,25 | 0,23 | 46 | 108 | 0  | –  | 1          | 108        | 444 | 179 | 597 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1          | 152        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 16,33 | 0,31 | 14 | 71  | –  | –  | 1          | 71         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | $\Sigma$ : | <b>331</b> |     |     |     |
| 123                      | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,57 | 8,84  | 0,23 | 47 | 96  | 0  | –  | 1          | 96         | 609 | 241 | 672 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1          | 124        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 18    | 0,31 | 15 | 84  | –  | –  | 1          | 84         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | $\Sigma$ : | <b>304</b> |     |     |     |
| 124                      | ЖК    | НС | Ю | 2,87 | 3,57 | 8,45  | 0,23 | 47 | 91  | 0  | –  | 1          | 91         | 423 | 167 | 536 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1          | 124        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 13,89 | 0,31 | 15 | 65  | –  | –  | 1          | 65         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | $\Sigma$ : | <b>280</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13 | 14         | 15  | 16  | 18  |
|--------------------------|-------|----|---|------|------|-------|------|----|-----|----|----|----|------------|-----|-----|-----|
| 125                      | ЖК    | НС | Ю | 2,87 | 3,57 | 8,45  | 0,23 | 47 | 91  | 0  | –  | 1  | 91         | 423 | 167 | 536 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 13,89 | 0,31 | 15 | 65  | –  | –  | 1  | 65         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>280</b> |     |     |     |
| 126                      | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,57 | 8,84  | 0,23 | 47 | 96  | 0  | –  | 1  | 96         | 609 | 241 | 672 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 18    | 0,31 | 15 | 84  | –  | –  | 1  | 84         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>304</b> |     |     |     |
| 127                      | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,57 | 10,25 | 0,23 | 46 | 108 | 0  | –  | 1  | 108        | 444 | 179 | 597 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1  | 152        |     |     |     |
|                          |       | ПЛ | – |      |      | 16,33 | 0,31 | 14 | 71  | –  | –  | 1  | 71         |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>331</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                 | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11   | 12 | 13   | 14  | 15  | 16  | 17  |
|-------------------|-------|----|---|------|------|-------|------|----|-----|------|----|------|-----|-----|-----|-----|
| 128               | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,57 | 10,25 | 0,23 | 46 | 108 | 0    | –  | 1    | 108 | 444 | 179 | 597 |
| $t_{в}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0    | –  | 1    | 152 |     |     |     |
|                   |       | ПЛ | – |      |      | 16,33 | 0,31 | 14 | 71  | –    | –  | 1    | 71  |     |     |     |
|                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |      |    | Σ:   | 331 |     |     |     |
| 129               | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,57 | 8,84  | 0,23 | 47 | 96  | 0    | –  | 1    | 96  | 609 | 241 | 672 |
| $t_{в}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0    | –  | 1    | 124 |     |     |     |
|                   |       | ПЛ | – |      |      | 18    | 0,31 | 15 | 84  | –    | –  | 1    | 84  |     |     |     |
|                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |      |    | Σ:   | 304 |     |     |     |
| 130               | ЖК    | НС | Ю | 3,17 | 3,57 | 9,52  | 0,23 | 49 | 107 | 0    | –  | 1    | 107 | 452 | 173 | 779 |
| $t_{в}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 49 | 130 | 0    | –  | 1    | 130 |     |     |     |
| +2 <sup>0</sup> С |       | НС | 3 | 4,6  | 3,57 | 16,42 | 0,23 | 49 | 185 | 0,05 | –  | 1,05 | 194 |     |     |     |
|                   |       | ПЛ | – |      |      | 13,02 | 0,31 | 17 | 69  | –    | –  | 1    | 69  |     |     |     |
|                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |      |    | Σ:   | 500 |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                 | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11   | 12 | 13   | 14         | 15  | 16  | 18  |
|-------------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|------|----|------|------------|-----|-----|-----|
| 201–801           | ЖК    | НС   | С | 3,33 | 3,06 | 6,78  | 0,23 | 49 | 76  | 0,1  | –  | 1,1  | 84         | 469 | 179 | 746 |
| $t_{в}=20^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 41 | 108 | 0,1  | –  | 1,1  | 119        |     |     |     |
| +2 <sup>0</sup> С |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 41 | 23  | 0,1  | –  | 1,1  | 25         |     |     |     |
|                   |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 41 | 63  | 0,1  | –  | 1,1  | 70         |     |     |     |
|                   |       | НС   | 3 | 4,38 | 3,06 | 13,40 | 0,23 | 49 | 151 | 0,05 | –  | 1,05 | 159        |     |     |     |
|                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |      |    | Σ:   | <b>456</b> |     |     |     |
| 202–802           | Кухня | НС   | С | 3,88 | 3,06 | 9,61  | 0,23 | 46 | 102 | 0,1  | –  | 1,1  | 112        | 584 | 235 | 672 |
| $t_{в}=19^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1  | –  | 1,1  | 167        |     |     |     |
|                   |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –    | –  | 1    | 44         |     |     |     |
|                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |      |    | Σ:   | <b>323</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 203–803                  | Кухня | НС   | С | 3,98 | 3,06 | 9,92  | 0,23 | 46 | 105 | 0,1 | –  | 1,1 | 115 | 600 | 242 | 685 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1 | 167 |     |     |     |
|                          |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1   | 44  |     |     |     |
|                          |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | 326 |     |     |     |
| 204–804                  | ЖК    | НС   | С | 2,93 | 3,06 | 5,56  | 0,23 | 47 | 60  | 0,1 | –  | 1,1 | 66  | 440 | 174 | 535 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 39 | 103 | 0,1 | –  | 1,1 | 114 |     |     |     |
|                          |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 39 | 21  | 0,1 | –  | 1,1 | 24  |     |     |     |
|                          |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 39 | 60  | 0,1 | –  | 1,1 | 66  |     |     |     |
|                          |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | 269 |     |     |     |
| 205–805                  | ЖК    | НС   | С | 3,33 | 3,06 | 6,78  | 0,23 | 47 | 73  | 0,1 | –  | 1,1 | 81  | 453 | 179 | 558 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 39 | 103 | 0,1 | –  | 1,1 | 114 |     |     |     |
|                          |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 39 | 21  | 0,1 | –  | 1,1 | 24  |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13  | 14         | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|-----|----|-----|------------|-----|-----|-----|
|                          |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 39 | 60  | 0,1 | –  | 1,1 | 66         | 453 | 179 | 558 |
|                          |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>284</b> |     |     |     |
| 206–806                  | Кухня | НС   | С | 3,88 | 3,06 | 9,61  | 0,23 | 46 | 102 | 0,1 | –  | 1,1 | 112        | 584 | 235 | 672 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1 | 167        |     |     |     |
|                          |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1   | 44         |     |     |     |
|                          |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>323</b> |     |     |     |
| 207–807                  | Кухня | НС   | С | 3,98 | 3,06 | 9,92  | 0,23 | 46 | 105 | 0,1 | –  | 1,1 | 115        | 600 | 242 | 685 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1 | 167        |     |     |     |
|                          |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1   | 44         |     |     |     |
|                          |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>326</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2  | 3    | 4 | 5    | 6    | 7    | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|----|------|---|------|------|------|------|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 208–808                  | ЖК | НС   | С | 2,93 | 3,06 | 5,56 | 0,23 | 47 | 60  | 0,1 | –  | 1,1 | 66  | 440 | 174 | 535 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |    | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8  | 1,47 | 39 | 103 | 0,1 | –  | 1,1 | 114 |     |     |     |
|                          |    | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56 | 0,98 | 39 | 21  | 0,1 | –  | 1,1 | 24  |     |     |     |
|                          |    | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05 | 1,47 | 39 | 60  | 0,1 | –  | 1,1 | 66  |     |     |     |
|                          |    |      |   |      |      |      |      |    |     |     |    | Σ:  | 269 |     |     |     |
| 209–809                  | ЖК | НС   | С | 3,33 | 3,06 | 6,78 | 0,23 | 47 | 73  | 0,1 | –  | 1,1 | 81  | 453 | 179 | 558 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |    | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8  | 1,47 | 39 | 103 | 0,1 | –  | 1,1 | 114 |     |     |     |
|                          |    | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56 | 0,98 | 39 | 21  | 0,1 | –  | 1,1 | 24  |     |     |     |
|                          |    | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05 | 1,47 | 39 | 60  | 0,1 | –  | 1,1 | 66  |     |     |     |
|                          |    |      |   |      |      |      |      |    |     |     |    | Σ:  | 284 |     |     |     |



# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 210–810                  | Кухня | НС   | С | 3,88 | 3,06 | 9,61  | 0,23 | 46 | 102 | 0,1 | –  | 1,1 | 112 | 584 | 235 | 672 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1 | 167 |     |     |     |
|                          |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1   | 44  |     |     |     |
|                          |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | 323 |     |     |     |
| 211–811                  | Кухня | НС   | С | 3,98 | 3,06 | 9,92  | 0,23 | 46 | 105 | 0,1 | –  | 1,1 | 115 | 600 | 242 | 685 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1 | 167 |     |     |     |
|                          |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1   | 44  |     |     |     |
|                          |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | 326 |     |     |     |
| 212–812                  | ЖК    | НС   | С | 2,93 | 3,06 | 5,56  | 0,23 | 49 | 63  | 0,1 | –  | 1,1 | 69  | 455 | 174 | 730 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 41 | 108 | 0,1 | –  | 1,1 | 119 |     |     |     |
| $+2^0$ С                 |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 41 | 23  | 0,1 | –  | 1,1 | 25  |     |     |     |
|                          |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 41 | 63  | 0,1 | –  | 1,1 | 70  |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                 | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13  | 14         | 15  | 16  | 17  |
|-------------------|-------|----|---|------|------|-------|------|----|-----|-----|----|-----|------------|-----|-----|-----|
|                   |       | НС | В | 4,38 | 3,06 | 13,40 | 0,23 | 49 | 151 | 0,1 | –  | 1,1 | 166        | 455 | 174 | 730 |
|                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>449</b> |     |     |     |
| 213–813           | ЖК    | НС | Ю | 3,07 | 3,06 | 7,59  | 0,23 | 49 | 86  | 0   | –  | 1   | 86         | 438 | 167 | 645 |
| $t_{в}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 49 | 130 | 0   | –  | 1   | 130        |     |     |     |
| +2 <sup>0</sup> С |       | НС | В | 4,6  | 3,06 | 14,08 | 0,23 | 49 | 159 | 0   | –  | 1   | 159        |     |     |     |
|                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>374</b> |     |     |     |
| 214–814           | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,06 | 7,32  | 0,23 | 47 | 79  | 0   | –  | 1   | 79         | 609 | 241 | 572 |
| $t_{в}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0   | –  | 1   | 124        |     |     |     |
|                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>203</b> |     |     |     |
| 215–815           | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,06 | 8,46  | 0,23 | 46 | 90  | 0   | –  | 1   | 90         | 444 | 179 | 507 |
| $t_{в}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0   | –  | 1   | 152        |     |     |     |
|                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>242</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7    | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13 | 14  | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|----|---|------|------|------|------|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 216–816                  | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,06 | 8,46 | 0,23 | 46 | 90  | 0  | –  | 1  | 90  | 444 | 179 | 507 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25 | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1  | 152 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    | Σ: | 242 |     |     |     |
| 217–817                  | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,06 | 7,32 | 0,23 | 47 | 79  | 0  | –  | 1  | 79  | 609 | 241 | 572 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8  | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    |    |     |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    | Σ: | 203 |     |     |     |
| 218–818                  | ЖК    | НС | Ю | 2,87 | 3,06 | 6,98 | 0,23 | 47 | 75  | 0  | –  | 1  | 75  | 423 | 167 | 456 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8  | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    |    |     |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    | Σ: | 200 |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7    | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13 | 14  | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|----|---|------|------|------|------|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 219–819                  | ЖК    | НС | Ю | 2,87 | 3,06 | 6,98 | 0,23 | 47 | 75  | 0  | –  | 1  | 75  | 423 | 167 | 456 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8  | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    |    |     |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    | Σ: | 200 |     |     |     |
| 220–820                  | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,06 | 7,32 | 0,23 | 47 | 79  | 0  | –  | 1  | 79  | 609 | 241 | 572 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8  | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    |    |     |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    | Σ: | 203 |     |     |     |
| 221–821                  | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,06 | 8,46 | 0,23 | 46 | 90  | 0  | –  | 1  | 90  | 444 | 179 | 507 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25 | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1  | 152 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    |    |     |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    | Σ: | 242 |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7    | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13 | 14  | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|----|---|------|------|------|------|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 222–822                  | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,06 | 8,46 | 0,23 | 46 | 90  | 0  | –  | 1  | 90  | 444 | 179 | 507 |
| $t_{\text{В}}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25 | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1  | 152 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    |    |     |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    | Σ: | 242 |     |     |     |
| 223–823                  | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,06 | 7,32 | 0,23 | 47 | 79  | 0  | –  | 1  | 79  | 609 | 241 | 572 |
| $t_{\text{В}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8  | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    |    |     |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    | Σ: | 203 |     |     |     |
| 224–824                  | ЖК    | НС | Ю | 2,87 | 3,06 | 6,98 | 0,23 | 47 | 75  | 0  | –  | 1  | 75  | 423 | 167 | 456 |
| $t_{\text{В}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8  | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    |    |     |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    | Σ: | 200 |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7    | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13 | 14  | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|----|---|------|------|------|------|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 225–825                  | ЖК    | НС | Ю | 2,87 | 3,06 | 6,98 | 0,23 | 47 | 75  | 0  | –  | 1  | 75  | 423 | 167 | 456 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8  | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    |    |     |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    | Σ: | 200 |     |     |     |
| 226–826                  | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,06 | 7,32 | 0,23 | 47 | 79  | 0  | –  | 1  | 79  | 609 | 241 | 572 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8  | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    |    |     |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    | Σ: | 203 |     |     |     |
| 227–827                  | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,06 | 8,46 | 0,23 | 46 | 90  | 0  | –  | 1  | 90  | 444 | 179 | 507 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25 | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1  | 152 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    |    |     |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |      |      |    |     |    |    | Σ: | 242 |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                                 | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11   | 12 | 13         | 14         | 15  | 16  | 17  |
|-----------------------------------|-------|----|---|------|------|-------|------|----|-----|------|----|------------|------------|-----|-----|-----|
| 228–828                           | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,06 | 8,46  | 0,23 | 46 | 90  | 0    | –  | 1          | 90         | 444 | 179 | 507 |
| $t_{\text{в}}=19^{\circ}\text{C}$ |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0    | –  | 1          | 152        |     |     |     |
|                                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |      |    |            |            |     |     |     |
|                                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |      |    | $\Sigma$ : | <b>242</b> |     |     |     |
| 229–829                           | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,06 | 7,32  | 0,23 | 47 | 79  | 0    | –  | 1          | 79         | 609 | 241 | 572 |
| $t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$ |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0    | –  | 1          | 124        |     |     |     |
|                                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |      |    |            |            |     |     |     |
|                                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |      |    | $\Sigma$ : | <b>203</b> |     |     |     |
| 230–830                           | ЖК    | НС | Ю | 3,17 | 3,06 | 7,90  | 0,23 | 49 | 89  | 0    | –  | 1          | 89         | 452 | 173 | 665 |
| $t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$ |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 49 | 130 | 0    | –  | 1          | 130        |     |     |     |
| $+2^{\circ}\text{C}$              |       | НС | З | 4,6  | 3,06 | 14,08 | 0,23 | 49 | 159 | 0,05 | –  | 1,05       | 167        |     |     |     |
|                                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |      |    | $\Sigma$ : | <b>385</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                                 | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11   | 12 | 13         | 14         | 15  | 16  | 17  |
|-----------------------------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|------|----|------------|------------|-----|-----|-----|
| 901                               | ЖК    | НС   | С | 3,33 | 3,44 | 8,03  | 0,23 | 49 | 90  | 0,1  | –  | 1,1        | 99         | 469 | 179 | 942 |
| $t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{С}$ |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 41 | 108 | 0,1  | –  | 1,1        | 119        |     |     |     |
| $+2^{\circ}\text{С}$              |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 41 | 23  | 0,1  | –  | 1,1        | 25         |     |     |     |
|                                   |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 41 | 63  | 0,1  | –  | 1,1        | 70         |     |     |     |
|                                   |       | НС   | 3 | 4,38 | 3,44 | 15,05 | 0,23 | 49 | 170 | 0,05 | –  | 1,05       | 178        |     |     |     |
|                                   |       | ПТ   | – |      |      | 13,71 | 0,24 | 49 | 161 | –    | –  | 1          | 161        |     |     |     |
|                                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |      |    | $\Sigma$ : | <b>653</b> | 584 | 235 | 886 |
| 902                               | Кухня | НС   | С | 3,88 | 3,44 | 11,06 | 0,23 | 46 | 117 | 0,1  | –  | 1,1        | 129        |     |     |     |
| $t_{\text{в}}=19^{\circ}\text{С}$ |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1  | –  | 1,1        | 167        |     |     |     |
|                                   |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –    | –  | 1          | 44         |     |     |     |
|                                   |       | ПТ   | – |      |      | 17,9  | 0,24 | 46 | 198 | –    | –  | 1          | 198        |     |     |     |
|                                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |      |    | $\Sigma$ : | <b>537</b> |     |     |     |



# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                 | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13  | 14         | 15  | 16  | 17  |
|-------------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|-----|----|-----|------------|-----|-----|-----|
| 903               | Кухня | НС   | С | 3,98 | 3,44 | 11,41 | 0,23 | 46 | 121 | 0,1 | –  | 1,1 | 133        | 600 | 242 | 905 |
| $t_{в}=19^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1 | 167        |     |     |     |
|                   |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1   | 44         |     |     |     |
|                   |       | ПТ   | – |      |      | 18,3  | 0,24 | 46 | 202 | –   | –  | 1   | 202        |     |     |     |
|                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>546</b> |     |     |     |
| 904               | ЖК    | НС   | С | 2,93 | 3,44 | 6,66  | 0,23 | 47 | 72  | 0,1 | –  | 1,1 | 79         | 440 | 174 | 708 |
| $t_{в}=20^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 39 | 103 | 0,1 | –  | 1,1 | 114        |     |     |     |
|                   |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 39 | 21  | 0,1 | –  | 1,1 | 24         |     |     |     |
|                   |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 39 | 60  | 0,1 | –  | 1,1 | 66         |     |     |     |
|                   |       | ПТ   | – |      |      | 14,13 | 0,24 | 47 | 159 | –   | –  | 1   | 159        |     |     |     |
|                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>442</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                 | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13  | 14         | 15  | 16  | 17  |
|-------------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|-----|----|-----|------------|-----|-----|-----|
| 905               | ЖК    | НС   | С | 3,33 | 3,44 | 8,03  | 0,23 | 47 | 87  | 0,1 | –  | 1,1 | 95         | 453 | 179 | 727 |
| $t_{в}=20^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 39 | 103 | 0,1 | –  | 1,1 | 114        |     |     |     |
|                   |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 39 | 21  | 0,1 | –  | 1,1 | 24         |     |     |     |
|                   |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 39 | 60  | 0,1 | –  | 1,1 | 66         |     |     |     |
|                   |       | ПТ   | – |      |      | 13,71 | 0,24 | 47 | 155 | –   | –  | 1   | 155        |     |     |     |
|                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>453</b> |     |     |     |
| 906               | Кухня | НС   | С | 3,88 | 3,44 | 11,06 | 0,23 | 46 | 117 | 0,1 | –  | 1,1 | 129        | 584 | 235 | 886 |
| $t_{в}=19^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1 | 167        |     |     |     |
|                   |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1   | 44         |     |     |     |
|                   |       | ПТ   | – |      |      | 17,9  | 0,24 | 46 | 198 | –   | –  | 1   | 198        |     |     |     |
|                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>537</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                                 | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13         | 14         | 15  | 16  | 17  |
|-----------------------------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|-----|----|------------|------------|-----|-----|-----|
| 907                               | Кухня | НС   | С | 3,98 | 3,44 | 11,41 | 0,23 | 46 | 121 | 0,1 | –  | 1,1        | 133        | 600 | 242 | 905 |
| $t_{\text{в}}=19^{\circ}\text{С}$ |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1        | 167        |     |     |     |
|                                   |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1          | 44         |     |     |     |
|                                   |       | ПТ   | – |      |      | 18,3  | 0,24 | 46 | 202 | –   | –  | 1          | 202        |     |     |     |
|                                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | $\Sigma$ : | <b>546</b> |     |     |     |
| 908                               | ЖК    | НС   | С | 2,93 | 3,44 | 6,66  | 0,23 | 47 | 72  | 0,1 | –  | 1,1        | 79         | 440 | 174 | 708 |
| $t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{С}$ |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 39 | 103 | 0,1 | –  | 1,1        | 114        |     |     |     |
|                                   |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 39 | 21  | 0,1 | –  | 1,1        | 24         |     |     |     |
|                                   |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 39 | 60  | 0,1 | –  | 1,1        | 66         |     |     |     |
|                                   |       | ПТ   | – |      |      | 14,13 | 0,24 | 47 | 159 | –   | –  | 1          | 159        |     |     |     |
|                                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | $\Sigma$ : | <b>442</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13  | 14         | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|-----|----|-----|------------|-----|-----|-----|
| 909                      | ЖК    | НС   | С | 3,33 | 3,44 | 8,03  | 0,23 | 47 | 87  | 0,1 | –  | 1,1 | 95         | 453 | 179 | 727 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 39 | 103 | 0,1 | –  | 1,1 | 114        |     |     |     |
|                          |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 39 | 21  | 0,1 | –  | 1,1 | 24         |     |     |     |
|                          |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 39 | 60  | 0,1 | –  | 1,1 | 66         |     |     |     |
|                          |       | ПТ   | – |      |      | 13,71 | 0,24 | 47 | 155 | –   | –  | 1   | 155        |     |     |     |
|                          |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>453</b> |     |     |     |
| 910                      | Кухня | НС   | С | 3,88 | 3,44 | 11,06 | 0,23 | 46 | 117 | 0,1 | –  | 1,1 | 129        | 584 | 235 | 886 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1 | 167        |     |     |     |
|                          |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1   | 44         |     |     |     |
|                          |       | ПТ   | – |      |      | 17,9  | 0,24 | 46 | 198 | –   | –  | 1   | 198        |     |     |     |
|                          |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | <b>537</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                 | 2     | 3    | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11  | 12 | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  |
|-------------------|-------|------|---|------|------|-------|------|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 911               | Кухня | НС   | С | 3,98 | 3,44 | 11,41 | 0,23 | 46 | 121 | 0,1 | –  | 1,1 | 133 | 600 | 242 | 905 |
| $t_{в}=19^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0,1 | –  | 1,1 | 167 |     |     |     |
|                   |       | ВС   | – | 3,81 | 2,8  | 10,67 | 1,36 | 3  | 44  | –   | –  | 1   | 44  |     |     |     |
|                   |       | ПТ   | – |      |      | 18,3  | 0,24 | 46 | 202 | –   | –  | 1   | 202 |     |     |     |
|                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | 546 |     |     |     |
| 912               | ЖК    | НС   | С | 2,93 | 3,44 | 6,66  | 0,23 | 49 | 75  | 0,1 | –  | 1,1 | 83  | 455 | 174 | 931 |
| $t_{в}=20^0$<br>С |       | ОК   | С | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 41 | 108 | 0,1 | –  | 1,1 | 119 |     |     |     |
| +2 <sup>0</sup> С |       | БДгл | С | 0,75 | 0,75 | 0,56  | 0,98 | 41 | 23  | 0,1 | –  | 1,1 | 25  |     |     |     |
|                   |       | БДок | С | 0,75 | 1,4  | 1,05  | 1,47 | 41 | 63  | 0,1 | –  | 1,1 | 70  |     |     |     |
|                   |       | НС   | В | 4,38 | 3,44 | 15,05 | 0,23 | 49 | 170 | 0,1 | –  | 1,1 | 187 |     |     |     |
|                   |       | ПТ   | – |      |      | 14,13 | 0,24 | 49 | 166 | –   | –  | 1   | 166 |     |     |     |
|                   |       |      |   |      |      |       |      |    |     |     |    | Σ:  | 649 |     |     |     |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13 | 14  | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|----|---|------|------|-------|------|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 913                      | ЖК    | НС | Ю | 3,07 | 3,44 | 8,75  | 0,23 | 49 | 99  | 0  | –  | 1  | 99  | 438 | 167 | 826 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 49 | 130 | 0  | –  | 1  | 130 |     |     |     |
| +2 <sup>0</sup> С        |       | НС | В | 4,6  | 3,44 | 15,80 | 0,23 | 49 | 178 | 0  | –  | 1  | 178 |     |     |     |
|                          |       | ПТ | – |      |      | 12,62 | 0,24 | 49 | 148 | –  | –  | 1  | 148 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | 555 |     |     |     |
| 914                      | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,44 | 8,44  | 0,23 | 47 | 91  | 0  | –  | 1  | 91  | 609 | 241 | 787 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124 |     |     |     |
|                          |       | ПТ | – |      |      | 18    | 0,24 | 47 | 203 | –  | –  | 1  | 203 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | 419 |     |     |     |
| 915                      | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,44 | 9,77  | 0,23 | 46 | 103 | 0  | –  | 1  | 103 | 444 | 179 | 701 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1  | 152 |     |     |     |
|                          |       | ПТ | – |      |      | 16,33 | 0,24 | 46 | 180 | –  | –  | 1  | 180 |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | 436 |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                 | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13 | 14         | 15  | 16  | 17  |
|-------------------|-------|----|---|------|------|-------|------|----|-----|----|----|----|------------|-----|-----|-----|
| 916               | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,44 | 9,77  | 0,23 | 46 | 103 | 0  | –  | 1  | 103        | 444 | 179 | 701 |
| $t_{в=19}^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1  | 152        |     |     |     |
|                   |       | ПТ | – |      |      | 16,33 | 0,24 | 46 | 180 | –  | –  | 1  | 180        |     |     |     |
|                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>436</b> |     |     |     |
| 917               | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,44 | 8,44  | 0,23 | 47 | 91  | 0  | –  | 1  | 91         | 609 | 241 | 787 |
| $t_{в=20}^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124        |     |     |     |
|                   |       | ПТ | – |      |      | 18    | 0,24 | 47 | 203 | –  | –  | 1  | 203        |     |     |     |
|                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>419</b> |     |     |     |
| 918               | ЖК    | НС | Ю | 2,87 | 3,44 | 8,06  | 0,23 | 47 | 87  | 0  | –  | 1  | 87         | 423 | 167 | 624 |
| $t_{в=20}^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124        |     |     |     |
|                   |       | ПТ | – |      |      | 13,89 | 0,24 | 47 | 157 | –  | –  | 1  | 157        |     |     |     |
|                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>368</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13 | 14         | 15  | 16  | 17  |
|--------------------------|-------|----|---|------|------|-------|------|----|-----|----|----|----|------------|-----|-----|-----|
| 919                      | ЖК    | НС | Ю | 2,87 | 3,44 | 8,06  | 0,23 | 47 | 87  | 0  | –  | 1  | 87         | 423 | 167 | 624 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124        |     |     |     |
|                          |       | ПТ | – |      |      | 13,89 | 0,24 | 47 | 157 | –  | –  | 1  | 157        |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>368</b> |     |     |     |
| 920                      | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,44 | 8,44  | 0,23 | 47 | 91  | 0  | –  | 1  | 91         | 609 | 241 | 787 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124        |     |     |     |
|                          |       | ПТ | – |      |      | 18    | 0,24 | 47 | 203 | –  | –  | 1  | 203        |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>419</b> |     |     |     |
| 921                      | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,44 | 9,77  | 0,23 | 46 | 103 | 0  | –  | 1  | 103        | 444 | 179 | 701 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1  | 152        |     |     |     |
|                          |       | ПТ | – |      |      | 16,33 | 0,24 | 46 | 180 | –  | –  | 1  | 180        |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>436</b> |     |     |     |



# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13 | 14         | 15  | 16  | 18  |
|--------------------------|-------|----|---|------|------|-------|------|----|-----|----|----|----|------------|-----|-----|-----|
| 922                      | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,44 | 9,77  | 0,23 | 46 | 103 | 0  | –  | 1  | 103        | 444 | 179 | 701 |
| $t_{\text{в}}=19^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1  | 152        |     |     |     |
|                          |       | ПТ | – |      |      | 16,33 | 0,24 | 46 | 180 | –  | –  | 1  | 180        |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>436</b> |     |     |     |
| 923                      | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,44 | 8,44  | 0,23 | 47 | 91  | 0  | –  | 1  | 91         | 609 | 241 | 787 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124        |     |     |     |
|                          |       | ПТ | – |      |      | 18    | 0,24 | 47 | 203 | –  | –  | 1  | 203        |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>419</b> |     |     |     |
| 924                      | ЖК    | НС | Ю | 2,87 | 3,44 | 8,06  | 0,23 | 47 | 87  | 0  | –  | 1  | 87         | 423 | 167 | 624 |
| $t_{\text{в}}=20^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124        |     |     |     |
|                          |       | ПТ | – |      |      | 13,89 | 0,24 | 47 | 157 | –  | –  | 1  | 157        |     |     |     |
|                          |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>368</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                 | 2     | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11 | 12 | 13 | 1          | 15  | 16  | 17  |
|-------------------|-------|----|---|------|------|-------|------|----|-----|----|----|----|------------|-----|-----|-----|
| 925               | ЖК    | НС | Ю | 2,87 | 3,44 | 8,06  | 0,23 | 47 | 87  | 0  | –  | 1  | 87         | 423 | 167 | 624 |
| $t_{в=20}^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124        |     |     |     |
|                   |       | ПТ | – |      |      | 13,89 | 0,24 | 47 | 157 | –  | –  | 1  | 157        |     |     |     |
|                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>368</b> |     |     |     |
| 926               | ЖК    | НС | Ю | 2,98 | 3,44 | 8,44  | 0,23 | 47 | 91  | 0  | –  | 1  | 91         | 609 | 241 | 787 |
| $t_{в=20}^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0  | –  | 1  | 124        |     |     |     |
|                   |       | ПТ | – |      |      | 18    | 0,24 | 47 | 203 | –  | –  | 1  | 203        |     |     |     |
|                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>419</b> |     |     |     |
| 927               | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,44 | 9,77  | 0,23 | 46 | 103 | 0  | –  | 1  | 103        | 444 | 179 | 701 |
| $t_{в=19}^0$<br>С |       | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0  | –  | 1  | 152        |     |     |     |
|                   |       | ПТ | – |      |      | 16,33 | 0,24 | 46 | 180 | –  | –  | 1  | 180        |     |     |     |
|                   |       |    |   |      |      |       |      |    |     |    |    | Σ: | <b>436</b> |     |     |     |
| 928               | Кухня | НС | Ю | 3,50 | 3,44 | 9,77  | 0,23 | 46 | 103 | 0  | –  | 1  | 103        | 444 | 179 | 701 |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1               | 2  | 3  | 4 | 5    | 6    | 7     | 8    | 9  | 10  | 11   | 12 | 13         | 14         | 15  | 16  | 17  |
|-----------------|----|----|---|------|------|-------|------|----|-----|------|----|------------|------------|-----|-----|-----|
| $t_B=19^0$<br>С |    | ОК | Ю | 1,5  | 1,5  | 2,25  | 1,47 | 46 | 152 | 0    | –  | 1          | 152        | 444 | 179 | 701 |
|                 |    | ПТ | – |      |      | 16,33 | 0,24 | 46 | 180 | –    | –  | 1          | 180        |     |     |     |
|                 |    |    |   |      |      |       |      |    |     |      |    | $\Sigma$ : | <b>436</b> |     |     |     |
| 929             | ЖК | НС | Ю | 2,98 | 3,44 | 8,44  | 0,23 | 47 | 91  | 0    | –  | 1          | 91         | 609 | 241 | 787 |
| $t_B=20^0$<br>С |    | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 47 | 124 | 0    | –  | 1          | 124        |     |     |     |
|                 |    | ПТ | – |      |      | 18    | 0,24 | 47 | 203 | –    | –  | 1          | 203        |     |     |     |
|                 |    |    |   |      |      |       |      |    |     |      |    | $\Sigma$ : | <b>419</b> |     |     |     |
| 930             | ЖК | НС | Ю | 3,17 | 3,44 | 9,09  | 0,23 | 49 | 102 | 0    | –  | 1          | 102        | 452 | 173 | 852 |
| $t_B=20^0$<br>С |    | ОК | Ю | 1,2  | 1,5  | 1,8   | 1,47 | 49 | 130 | 0    | –  | 1          | 130        |     |     |     |
| $+2^0$ С        |    | НС | 3 | 4,6  | 3,44 | 15,80 | 0,23 | 49 | 178 | 0,05 | –  | 1,05       | 187        |     |     |     |
|                 |    | ПТ | – |      |      | 13,02 | 0,24 | 49 | 153 | –    | –  | 1          | 153        |     |     |     |
|                 |    |    |   |      |      |       |      |    |     |      |    | $\Sigma$ : | <b>572</b> |     |     |     |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                        | 2 | 3           | 4 | 5    | 6     | 7      | 8    | 9  | 10   | 11  | 12  | 13  | 14          | 15 | 16 | 17   |
|--------------------------|---|-------------|---|------|-------|--------|------|----|------|-----|-----|-----|-------------|----|----|------|
| ЛК1                      |   | НС          | С | 4,78 | 28,87 | 122,15 | 0,23 | 43 | 1208 | 0,1 | –   | 1,1 | 1329        | –  | –  | 3789 |
| $t_{\text{в}}=16^0$<br>С |   | ОК(8ш<br>т) | С | 1,8  | 0,9   | 12,96  | 1,47 | 43 | 819  | 0,1 | –   | 1,1 | 901         |    |    |      |
|                          |   | НД          | С | 1,3  | 2,2   | 2,86   | 1,23 | 43 | 151  | 0,1 | 6,6 | 7,7 | 1160        |    |    |      |
|                          |   | ПЛ          | – | 6,08 | 4,78  | 29,06  | 0,31 | 11 | 99   | –   | –   | 1   | 99          |    |    |      |
|                          |   | ПТ          | – | 6,08 | 4,78  | 29,06  | 0,24 | 43 | 300  | –   | –   | 1   | 300         |    |    |      |
|                          |   |             |   |      |       |        |      |    |      |     |     | Σ:  | <b>3789</b> |    |    |      |
| ЛК2                      |   | НС          | С | 4,78 | 28,87 | 122,15 | 0,23 | 43 | 1208 | 0,1 | –   | 1,1 | 1329        | –  | –  | 3789 |
| $t_{\text{в}}=16^0$<br>С |   | ОК(8ш<br>т) | С | 1,8  | 0,9   | 12,96  | 1,47 | 43 | 819  | 0,1 | –   | 1,1 | 901         |    |    |      |
|                          |   | НД          | С | 1,3  | 2,2   | 2,86   | 1,23 | 43 | 151  | 0,1 | 6,6 | 7,7 | 1160        |    |    |      |
|                          |   | ПЛ          | – | 6,08 | 4,78  | 29,06  | 0,31 | 11 | 99   | –   | –   | 1   | 99          |    |    |      |
|                          |   | ПТ          | – | 6,08 | 4,78  | 29,06  | 0,24 | 43 | 300  | –   | –   | 1   | 300         |    |    |      |
|                          |   |             |   |      |       |        |      |    |      |     |     | Σ:  | <b>3789</b> |    |    |      |

# Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1                 | 2 | 3           | 4 | 5    | 6     | 7      | 8    | 9  | 10   | 11  | 12  | 13  | 14          | 15 | 16 | 17            |
|-------------------|---|-------------|---|------|-------|--------|------|----|------|-----|-----|-----|-------------|----|----|---------------|
| ЛКЗ               |   | НС          | С | 4,78 | 28,87 | 122,15 | 0,23 | 43 | 1208 | 0,1 | –   | 1,1 | 1329        | –  | –  | 3789          |
| $t_{в=16^0}$<br>С |   | ОК(8ш<br>т) | С | 1,8  | 0,9   | 12,96  | 1,47 | 43 | 819  | 0,1 | –   | 1,1 | 901         |    |    |               |
|                   |   | НД          | С | 1,3  | 2,2   | 2,86   | 1,23 | 43 | 151  | 0,1 | 6,6 | 7,7 | 1160        |    |    |               |
|                   |   | ПЛ          | – | 6,08 | 4,78  | 29,06  | 0,31 | 11 | 99   | –   | –   | 1   | 99          |    |    |               |
|                   |   | ПТ          | – | 6,08 | 4,78  | 29,06  | 0,24 | 43 | 300  | –   | –   | 1   | 300         |    |    |               |
|                   |   |             |   |      |       |        |      |    |      |     |     | Σ:  | <b>3789</b> |    |    |               |
|                   |   |             |   |      |       |        |      |    |      |     |     | Σ:  |             |    |    | <b>176173</b> |

Приложение Б

**Гидравлический расчёт системы отопления**

Таблица Б.1 – Гидравлический расчёт системы отопления

| № участка                                                       | Q <sub>уч</sub> , Вт | G <sub>уч</sub> , кг/ч | l <sub>уч</sub> , м | d, мм | R <sub>ф</sub> Па/м | R <sub>фхl</sub> Па | v м/с | Σξ   | Z Па   | R <sub>фl</sub> +Z | Примечание                                 |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|-------|---------------------|---------------------|-------|------|--------|--------------------|--------------------------------------------|
| 1                                                               | 2                    | 3                      | 4                   | 5     | 6                   | 7                   | 8     | 9    | 10     | 11                 | 12                                         |
| ОЦК через стояк 9 ΔP <sub>p</sub> =9145 Па, через нижний прибор |                      |                        |                     |       |                     |                     |       |      |        |                    |                                            |
| 1—2                                                             | 176173               | 6429                   | 0,54                | 70    | 52                  | 28,08               | 0,50  | 2    | 245,03 | 273                | Вентиль–2                                  |
| 2—3                                                             | 89875                | 3280                   | 4,06                | 70    | 14                  | 56,798              | 0,25  | 5    | 153,76 | 211                | Вентиль–2 ,тройник –3                      |
| 3—4                                                             | 85028                | 3103                   | 2,9                 | 50    | 44                  | 127,6               | 0,39  | 1    | 77,62  | 205                | Тройник–1                                  |
| 4—5                                                             | 79565                | 2903                   | 2,72                | 50    | 39                  | 106,08              | 0,37  | 1    | 68,82  | 175                | Тройник–1                                  |
| 5—6                                                             | 75213                | 2745                   | 0,54                | 50    | 32                  | 17,28               | 0,334 | 1    | 55,78  | 73                 | Тройник–1                                  |
| 6—7                                                             | 70861                | 2586                   | 2,82                | 50    | 26                  | 73,32               | 0,30  | 1    | 44,70  | 118                | Тройник–1                                  |
| 7—8                                                             | 65398                | 2386                   | 2,9                 | 40    | 97                  | 281,3               | 0,50  | 1    | 125,00 | 406                | Тройник–1                                  |
| 8—9                                                             | 60551                | 2210                   | 6,72                | 40    | 85                  | 571,2               | 0,47  | 1    | 108,11 | 679                | Тройник–1                                  |
| 9—10                                                            | 55704                | 2033                   | 2,9                 | 32    | 150                 | 435                 | 0,55  | 1    | 151,25 | 586                | Тройник–1                                  |
| 10—11                                                           | 50241                | 1833                   | 2,5                 | 32    | 130                 | 325                 | 0,51  | 1    | 130,05 | 455                | Тройник–1                                  |
| 11—12                                                           | 6096                 | 222                    | 2,55                | 25    | 10                  | 25,5                | 0,11  | 5,5  | 32,67  | 58                 | Тройник–1,5 ,вентиль–3 , утка–1            |
| 12—12'                                                          | 755                  | 28                     | 1,45                | 15    | 2,8                 | 4,06                | 0,04  | 17,1 | 14,37  | 18                 | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 12'—11'                                                         | 6096                 | 222                    | 2,25                | 25    | 10                  | 22,5                | 0,11  | 8,5  | 50,49  | 73                 | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,скоба–3     |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                 | 2      | 3    | 4     | 5  | 6   | 7       | 8     | 9    | 10     | 11   | 12                                         |
|-----------------------------------|--------|------|-------|----|-----|---------|-------|------|--------|------|--------------------------------------------|
| 11'—10'                           | 45730  | 1669 | 12,66 | 32 | 110 | 1392,6  | 0,47  | 3    | 331,35 | 1724 | Тройник–1, Отводы 90°С(2) –2               |
| 10'—9'                            | 52622  | 1920 | 2,58  | 32 | 135 | 348,57  | 0,52  | 1    | 135,20 | 484  | Тройник–1                                  |
| 9'—8'                             | 59110  | 2157 | 4,16  | 40 | 79  | 328,561 | 0,45  | 3,58 | 362,48 | 691  | Тройник–1                                  |
| 8'—7'                             | 62899  | 2295 | 7,90  | 40 | 24  | 189,528 | 0,291 | 1    | 42,34  | 232  | Тройник–1                                  |
| 7'—6'                             | 69261  | 2527 | 2,9   | 50 | 25  | 72,5    | 0,296 | 1    | 43,81  | 116  | Тройник–1                                  |
| 6'—5'                             | 74536  | 2720 | 0,84  | 50 | 31  | 26,04   | 0,33  | 1    | 54,45  | 80   | Тройник–1                                  |
| 5'—4'                             | 79608  | 2905 | 2,8   | 50 | 39  | 109,2   | 0,37  | 1    | 69,19  | 178  | Тройник–1                                  |
| 4'—3'                             | 86086  | 3141 | 4,16  | 50 | 46  | 191,268 | 0,4   | 1    | 80,00  | 271  | Тройник–1                                  |
| 3'—2'                             | 89875  | 3280 | 4,59  | 70 | 14  | 64,19   | 0,25  | 5    | 153,76 | 218  | Вентиль–2 ,тройник –3                      |
| 2'—1'                             | 176173 | 6429 | 12,44 | 70 | 52  | 646,724 | 0,50  | 3    | 367,54 | 1014 | Отводы 90°С(2) –0,5 ,вентиль–2             |
|                                   |        |      |       |    |     |         |       |      | Сумма  | 8341 |                                            |
| Запас: $9145-8341/9145*100=8,8\%$ |        |      |       |    |     |         |       |      |        |      |                                            |
| ЦК через стояк 1                  |        |      |       |    |     |         |       |      |        |      |                                            |
| 1—2                               | 176173 | 6429 | 0,54  | 70 | 52  | 28,08   | 0,449 | 2    | 201,60 | 230  | Вентиль–2                                  |
| 2—3                               | 89875  | 3280 | 4,06  | 70 | 14  | 56,798  | 0,357 | 5    | 318,62 | 375  | Вентиль–2 ,тройник –3                      |
| 3—13                              | 4847   | 177  | 2,55  | 25 | 7   | 17,85   | 0,089 | 5,5  | 21,78  | 40   | Тр.–1,5,вентиль–3, утка–1                  |
| 13—13'                            | 597    | 22   | 1,45  | 15 | 1,8 | 2,61    | 0,031 | 17,1 | 8,22   | 11   | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 13'–14                            | 4847   | 177  | 2,25  | 25 | 7   | 15,75   | 0,089 | 8,5  | 33,66  | 49   | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,скоба–3     |
| 14–15                             | 4847   | 177  | 2,9   | 25 | 7   | 20,3    | 0,089 | 1    | 3,96   | 24   | Тройник–1                                  |
| 15–16                             | 10310  | 376  | 2,72  | 25 | 26  | 70,72   | 0,18  | 1    | 16,20  | 87   | Тройник –1                                 |
| 16–17                             | 14662  | 535  | 0,54  | 25 | 51  | 27,54   | 0,259 | 1    | 33,54  | 61   | Тройник– 1                                 |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                                       | 2      | 3    | 4     | 5  | 6   | 7       | 8     | 9 | 10     | 11   | 12                             |
|---------------------------------------------------------|--------|------|-------|----|-----|---------|-------|---|--------|------|--------------------------------|
| 17–18                                                   | 19014  | 694  | 2,82  | 25 | 87  | 245,34  | 0,34  | 1 | 57,80  | 303  | Тройник–1                      |
| 18–19                                                   | 24477  | 893  | 2,9   | 25 | 139 | 403,1   | 0,43  | 1 | 92,45  | 496  | Тройник– 1                     |
| 19–20                                                   | 29324  | 1070 | 6,72  | 32 | 45  | 302,4   | 0,31  | 1 | 48,05  | 350  | Тройник–1                      |
| 20–21                                                   | 34171  | 1247 | 2,9   | 32 | 59  | 171,1   | 0,348 | 1 | 60,55  | 232  | Тройник–1                      |
| 21–11'                                                  | 39634  | 1446 | 2,5   | 32 | 79  | 197,5   | 0,4   | 1 | 80,00  | 278  | Тройник–1                      |
| 11'–10'                                                 | 45730  | 1669 | 12,66 | 32 | 110 | 1392,6  | 0,47  | 3 | 331,35 | 1724 | Тройник–1, Отводы 90°С(2) –1   |
| 10'–9'                                                  | 52622  | 1920 | 2,58  | 32 | 135 | 348,57  | 0,52  | 1 | 135,20 | 484  | Тройник–1                      |
| 9'–8'                                                   | 59110  | 2157 | 4,16  | 40 | 79  | 328,561 | 0,45  | 1 | 101,25 | 430  | Тройник–1                      |
| 8'–7'                                                   | 62899  | 2295 | 7,90  | 40 | 24  | 189,528 | 0,291 | 1 | 42,34  | 232  | Тройник–1                      |
| 7'–6'                                                   | 69261  | 2527 | 2,9   | 50 | 25  | 72,5    | 0,296 | 1 | 43,81  | 116  | Тройник–1                      |
| 6'–5'                                                   | 74536  | 2720 | 0,84  | 50 | 31  | 26,04   | 0,33  | 1 | 54,45  | 80   | Тройник–1                      |
| 5'–4'                                                   | 79608  | 2905 | 2,8   | 50 | 39  | 109,2   | 0,37  | 1 | 69,19  | 178  | Тройник–1                      |
| 4'–3'                                                   | 86086  | 3141 | 4,16  | 50 | 46  | 191,268 | 0,4   | 1 | 80,00  | 271  | Тройник–1                      |
| 3'–2'                                                   | 89875  | 3280 | 4,59  | 70 | 14  | 64,19   | 0,25  | 5 | 153,76 | 218  | Вентиль–2 ,тройник –3          |
| 2'—1'                                                   | 176173 | 6429 | 12,44 | 70 | 52  | 646,724 | 0,50  | 3 | 367,54 | 1014 | Отводы 90°С(2) –0,5 ,вентиль–2 |
|                                                         |        |      |       |    |     |         |       |   | Сумма  | 7284 |                                |
| Невязка: 8341–7284=1057 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |        |      |       |    |     |         |       |   |        |      |                                |
| ЦК через стояк 17                                       |        |      |       |    |     |         |       |   |        |      |                                |
| 1—2                                                     | 176173 | 6429 | 0,54  | 70 | 52  | 28,08   | 0,50  | 2 | 245,03 | 273  | Вентиль–2                      |
| 2—3                                                     | 89875  | 3280 | 4,06  | 70 | 14  | 56,798  | 0,25  | 5 | 153,76 | 211  | Вентиль–2 ,тройник –3          |
| 3—4                                                     | 85028  | 3103 | 2,9   | 50 | 44  | 127,6   | 0,39  | 1 | 77,62  | 205  | Тройник–1                      |
| 4—5                                                     | 79565  | 2903 | 2,72  | 50 | 39  | 106,08  | 0,37  | 1 | 68,82  | 175  | Тройник–1                      |



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                                      | 2      | 3    | 4     | 5  | 6   | 7       | 8     | 9   | 10     | 11   | 12                                           |
|--------------------------------------------------------|--------|------|-------|----|-----|---------|-------|-----|--------|------|----------------------------------------------|
| 5—6                                                    | 75213  | 2745 | 0,54  | 50 | 32  | 17,28   | 0,334 | 1   | 55,78  | 73   | Тройник–1                                    |
| 6—7                                                    | 70861  | 2586 | 2,82  | 50 | 26  | 73,32   | 0,30  | 1   | 44,70  | 118  | Тройник–1                                    |
| 7—8                                                    | 65398  | 2386 | 2,9   | 40 | 97  | 281,3   | 0,50  | 1   | 125,00 | 406  | Тройник–1                                    |
| 8—9                                                    | 60551  | 2210 | 6,72  | 40 | 85  | 571,2   | 0,47  | 1   | 108,11 | 679  | Тройник–1                                    |
| 9—10                                                   | 55704  | 2033 | 2,9   | 32 | 150 | 435     | 0,55  | 1   | 151,25 | 586  | Тройник–1                                    |
| 10—11                                                  | 50241  | 1833 | 2,5   | 32 | 130 | 325     | 0,51  | 1   | 130,05 | 455  | Тройник–1                                    |
| 11—22                                                  | 44145  | 1611 | 12,66 | 32 | 98  | 1240,68 | 0,45  | 3   | 303,75 | 1544 | Тр.– 1 ,отвод 90°С(2) –1                     |
| 22–23                                                  | 37253  | 1359 | 2,58  | 32 | 68  | 175,44  | 0,37  | 1   | 68,45  | 244  | Тройник– 1                                   |
| 23–24                                                  | 30765  | 1123 | 4,16  | 32 | 49  | 203,84  | 0,31  | 1   | 48,05  | 252  | Тройник– 1                                   |
| 24–25                                                  | 26976  | 984  | 7,9   | 32 | 38  | 300,2   | 0,275 | 1   | 37,81  | 338  | Тройник– 1                                   |
| 25–26                                                  | 20614  | 752  | 2,9   | 25 | 99  | 287,1   | 0,36  | 1   | 64,80  | 352  | Тройник– 1                                   |
| 26–27                                                  | 15339  | 560  | 0,84  | 25 | 55  | 46,2    | 0,27  | 1   | 36,45  | 83   | Тройник– 1                                   |
| 27–28                                                  | 10267  | 375  | 2,8   | 25 | 26  | 72,8    | 0,18  | 1   | 16,20  | 89   | Тройник– 1                                   |
| 28–29                                                  | 3789   | 138  | 4,16  | 25 | 7   | 29,12   | 0,089 | 1   | 3,96   | 33   | Тройник– 1                                   |
| 29–30                                                  | 3789   | 138  | 2,55  | 25 | 7   | 17,85   | 0,089 | 6,5 | 25,74  | 44   | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>отвод 90°С(2) –1 |
| 30–30'                                                 | 2273   | 83   | 1,45  | 15 | 24  | 34,8    | 0,124 | 12  | 92,26  | 127  | Тр.–1,5(2),радиатор 8,<br>бл.кл –1           |
| 30'–3'                                                 | 3789   | 138  | 2,25  | 25 | 7   | 15,75   | 0,089 | 1,5 | 5,94   | 22   | Тройник–1,5                                  |
| 3'—2'                                                  | 89875  | 3280 | 4,59  | 70 | 14  | 64,19   | 0,25  | 5   | 153,76 | 218  | Вентиль–2 ,тройник –3                        |
| 2'—1'                                                  | 176173 | 6429 | 12,44 | 70 | 52  | 646,724 | 0,50  | 3   | 367,54 | 1014 | Отводы 90°С(2) –0,5<br>,вентиль–2            |
|                                                        |        |      |       |    |     |         |       |     | Сумма  | 7541 |                                              |
| Невязка: 8341–7541=800 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |        |      |       |    |     |         |       |     |        |      |                                              |

# Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                                     | 2    | 3   | 4    | 5  | 6   | 7     | 8     | 9    | 10    | 11  | 12                                         |
|-------------------------------------------------------|------|-----|------|----|-----|-------|-------|------|-------|-----|--------------------------------------------|
| Стояк 2 через нижний прибор: 8456–7933=523 Па         |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 4–58                                                  | 5463 | 199 | 2,55 | 25 | 8   | 20,4  | 0,097 | 5,5  | 25,87 | 46  | Тр.–1,5,вентиль–3, утка–1                  |
| 58–58'                                                | 672  | 25  | 1,45 | 15 | 2,2 | 3,19  | 0,035 | 17,1 | 10,47 | 14  | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 58'–15                                                | 5463 | 199 | 2,25 | 25 | 8   | 18    | 0,097 | 8,5  | 39,99 | 58  | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,скоба–3     |
|                                                       |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 118 |                                            |
| Невязка: 523–118= 405 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| Стояк 3 через нижний прибор: 8281–7846=435 Па         |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 5–59                                                  | 4352 | 159 | 2,55 | 25 | 5   | 12,75 | 0,074 | 5,5  | 15,06 | 28  | Тр.–1,5,вентиль–3, утка–1                  |
| 59–59'                                                | 536  | 20  | 1,45 | 15 | 1,5 | 2,175 | 0,028 | 17,1 | 6,70  | 9   | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 59'–16                                                | 4352 | 159 | 2,25 | 25 | 5   | 11,25 | 0,074 | 8,5  | 23,27 | 35  | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,скоба–3     |
|                                                       |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 71  |                                            |
| Невязка: 435–71= 364 Па гасится бал. клапаном ASV–PV  |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| Стояк 4 через нижний прибор: 8208–7785=423 Па         |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 6–60                                                  | 4352 | 159 | 2,55 | 25 | 5   | 12,75 | 0,074 | 5,5  | 15,06 | 28  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 , утка–1            |
| 60–60'                                                | 536  | 20  | 1,45 | 15 | 1,5 | 2,175 | 0,028 | 17,1 | 6,70  | 9   | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 60'–17                                                | 4352 | 159 | 2,25 | 25 | 5   | 11,25 | 0,074 | 8,5  | 23,27 | 35  | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,скоба–3     |
|                                                       |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 71  |                                            |
| Невязка: 423–71=352 Па гасится бал. клапаном ASV–PV   |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |

# Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                                     | 2    | 3   | 4    | 5  | 6   | 7     | 8     | 9    | 10    | 11  | 12                                         |
|-------------------------------------------------------|------|-----|------|----|-----|-------|-------|------|-------|-----|--------------------------------------------|
| Стояк 5 через нижний прибор: 8090–7482=608 Па         |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 7–61                                                  | 5463 | 199 | 2,55 | 25 | 8   | 20,4  | 0,097 | 5,5  | 25,87 | 46  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 , утка–1            |
| 61–61'                                                | 672  | 25  | 1,45 | 15 | 2,2 | 3,19  | 0,035 | 17,1 | 10,47 | 14  | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 61'–18                                                | 5463 | 199 | 2,25 | 25 | 8   | 18    | 0,097 | 8,5  | 39,99 | 58  | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,скоба–3     |
|                                                       |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 118 |                                            |
| Невязка: 608–118=490 Па гасится бал. клапаном ASV–PV  |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| Стояк 6 через нижний прибор: 7684–6986=698 Па         |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 8–62                                                  | 4847 | 177 | 2,55 | 25 | 7   | 17,85 | 0,089 | 5,5  | 21,78 | 40  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 , утка–1            |
| 62–62'                                                | 597  | 22  | 1,45 | 15 | 1,8 | 2,61  | 0,031 | 17,1 | 8,22  | 11  | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 62'–19                                                | 4847 | 177 | 2,25 | 25 | 7   | 15,75 | 0,089 | 8,5  | 33,66 | 49  | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,скоба–3     |
|                                                       |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 100 |                                            |
| Невязка: 698–100= 598 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| Стояк 7 через нижний прибор: 6503–5923=580 Па         |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 9–63                                                  | 4847 | 177 | 2,55 | 25 | 7   | 17,85 | 0,089 | 5,5  | 21,78 | 40  | Тр.–1,5,вентиль–3, утка–1                  |
| 63–63'                                                | 597  | 22  | 1,45 | 15 | 1,8 | 2,61  | 0,031 | 17,1 | 8,22  | 11  | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 63'–20                                                | 4847 | 177 | 2,25 | 25 | 7   | 15,75 | 0,089 | 8,5  | 33,66 | 49  | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,скоба–3     |
|                                                       |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 100 |                                            |

# Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                                    | 2    | 3   | 4    | 5  | 6   | 7     | 8     | 9    | 10    | 11  | 12                                         |
|------------------------------------------------------|------|-----|------|----|-----|-------|-------|------|-------|-----|--------------------------------------------|
| Невязка: 580–100=480 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| Стояк 8 через нижний прибор: 6419–6279=140 Па        |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 10–64                                                | 5463 | 199 | 2,55 | 25 | 8   | 20,4  | 0,097 | 5,5  | 25,87 | 46  | Тр.–1,5,вентиль–3, утка–1                  |
| 64–64'                                               | 672  | 25  | 1,45 | 15 | 2,2 | 3,19  | 0,035 | 17,1 | 10,47 | 14  | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 64'–21                                               | 5463 | 199 | 2,25 | 25 | 8   | 18    | 0,097 | 8,5  | 39,99 | 58  | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,скоба–3     |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 118 |                                            |
| Невязка: 140–118=22 Па гасится бал. клапаном ASV–PV  |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| Стояк 10 через нижний прибор: 4420–4210=210 Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 22–65                                                | 6892 | 251 | 2,55 | 25 | 13  | 33,15 | 0,125 | 8,5  | 66,41 | 100 | Тройник–1,5 ,вентиль–3 , утка–1,скоба–3    |
| 65–65'                                               | 851  | 31  | 1,45 | 15 | 3,2 | 4,64  | 0,044 | 17,1 | 16,55 | 21  | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 65'–10'                                              | 6892 | 251 | 2,25 | 25 | 13  | 29,25 | 0,125 | 5,5  | 42,97 | 72  | Вентиль– ,утка–1,тр.–1,5,                  |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 193 |                                            |
| Невязка: 210–193=17 Па гасится бал. клапаном ASV–PV  |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| Стояк 11 через нижний прибор:4176–3918=258 Па        |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 23–66                                                | 6488 | 237 | 2,55 | 25 | 11  | 28,05 | 0,115 | 8,5  | 56,21 | 84  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 , утка–1,скоба–3    |
| 66–66'                                               | 788  | 29  | 1,45 | 15 | 3   | 4,35  | 0,042 | 17,1 | 15,08 | 19  | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 66'–9'                                               | 6488 | 237 | 2,25 | 25 | 11  | 24,75 | 0,115 | 5,5  | 36,37 | 61  | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,            |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 165 |                                            |

# Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                                    | 2    | 3   | 4    | 5  | 6   | 7     | 8     | 9    | 10    | 11  | 12                                             |
|------------------------------------------------------|------|-----|------|----|-----|-------|-------|------|-------|-----|------------------------------------------------|
| Невязка: 258–165=93 Па гасится бал. клапаном ASV–PV  |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| Стояк 12 через нижний прибор: 3924–3488=436 Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| 24–67                                                | 3789 | 138 | 2,55 | 25 | 7   | 17,85 | 0,089 | 6,5  | 25,74 | 44  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>отвод 90°С(2) –1   |
| 67–67'                                               | 2273 | 83  | 1,45 | 15 | 24  | 34,8  | 0,124 | 9,5  | 73,04 | 108 | Тройник–1,5(2),радиатор<br>8, бл.кл –1         |
| 67'–8'                                               | 3789 | 138 | 2,25 | 25 | 7   | 15,75 | 0,089 | 1,5  | 5,94  | 22  | Тройник–1,5                                    |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 173 |                                                |
| Невязка: 436–173=263 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| Стояк 13 через нижний прибор: 3586–3256=330 Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| 25–68                                                | 6362 | 232 | 2,55 | 25 | 11  | 28,05 | 0,115 | 8,5  | 56,21 | 84  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>утка–1,скоба–3     |
| 68–68'                                               | 772  | 28  | 1,45 | 15 | 3   | 4,35  | 0,042 | 17,1 | 15,08 | 19  | Тройник–1,5(2),RL–<br>1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 68'–7'                                               | 6362 | 232 | 2,25 | 25 | 11  | 24,75 | 0,115 | 5,5  | 36,37 | 61  | Вентиль–3,утка–1,тр.–1,5,                      |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 165 |                                                |
| Невязка: 330–165=165 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| Стояк 14 через нижний прибор: 3234–3110=124 Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| 26–69                                                | 5275 | 192 | 2,55 | 25 | 8   | 20,4  | 0,097 | 8,5  | 39,99 | 60  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>утка–1,скоба–3     |
| 69–69'                                               | 642  | 23  | 1,45 | 15 | 1,9 | 2,755 | 0,032 | 17,1 | 8,76  | 12  | Тройник–1,5(2),RL–<br>1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 69'–6'                                               | 5275 | 192 | 2,25 | 25 | 8   | 18    | 0,097 | 5,5  | 25,87 | 44  | Вентиль–3,утка–1,тр.–1,5,                      |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 116 |                                                |
| Невязка: 124–116=8 Па гасится бал. клапаном ASV–PV   |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |

# Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                                    | 2    | 3   | 4    | 5  | 6   | 7     | 8     | 9    | 10    | 11  | 12                                             |
|------------------------------------------------------|------|-----|------|----|-----|-------|-------|------|-------|-----|------------------------------------------------|
| Стояк 15 через нижний прибор: 3151–3030=121 Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| 27–70                                                | 5072 | 185 | 2,55 | 25 | 8   | 20,4  | 0,097 | 8,5  | 39,99 | 60  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>утка–1,скоба–3     |
| 70–70'                                               | 619  | 23  | 1,45 | 15 | 1,9 | 2,755 | 0,032 | 17,1 | 8,76  | 12  | Тройник–1,5(2),RL–<br>1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 70'–5'                                               | 5072 | 185 | 2,25 | 25 | 8   | 18    | 0,097 | 5,5  | 25,87 | 44  | Вентиль–3,утка–1,тр.–1,5,                      |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 116 |                                                |
| Невязка: 121–116=5 Па гасится бал. клапаном ASV–PV   |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| Стояк 16 через нижний прибор: 3062–2882=180 Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| 28–71                                                | 6478 | 236 | 2,55 | 25 | 11  | 28,05 | 0,115 | 8,5  | 56,21 | 84  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>утка–1,скоба–3     |
| 71–71'                                               | 778  | 28  | 1,45 | 15 | 3   | 4,35  | 0,042 | 17,1 | 15,08 | 19  | Тройник–1,5(2),RL–<br>1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 71'–4'                                               | 6478 | 236 | 2,25 | 25 | 11  | 24,75 | 0,115 | 5,5  | 36,37 | 61  | Вентиль–3,утка–1,тр.–1,5,                      |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 165 |                                                |
| Невязка: 180–165=15 Па гасится бал. клапаном ASV–PV  |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| Стояк 17 через нижний прибор: 2996–2611=385 Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| 29–72                                                | 3789 | 138 | 2,55 | 25 | 7   | 17,85 | 0,089 | 6,5  | 25,74 | 44  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>отвод 90°C(2) –1   |
| 72–72'                                               | 2273 | 83  | 1,45 | 15 | 24  | 34,8  | 0,124 | 9,5  | 73,04 | 108 | Тройник–1,5(2),радиатор<br>8, бл.кл –1         |
| 72'–3'                                               | 3789 | 138 | 2,25 | 25 | 7   | 15,75 | 0,089 | 1,5  | 5,94  | 22  | Тройник–1,5                                    |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 173 |                                                |
| Невязка: 385–173=212 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| ВЦК через стояк 25                                   |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1       | 2      | 3    | 4     | 5  | 6   | 7      | 8     | 9    | 10     | 11   | 12                                             |
|---------|--------|------|-------|----|-----|--------|-------|------|--------|------|------------------------------------------------|
| 1—2     | 176173 | 6429 | 0,54  | 70 | 52  | 28,08  | 0,50  | 2    | 245,03 | 273  | Вентиль–2                                      |
| 2–31    | 86298  | 3149 | 2,66  | 70 | 14  | 37,24  | 0,25  | 5    | 153,76 | 191  | Вентиль–2 ,тройник –3                          |
| 31–32   | 81451  | 2972 | 2,9   | 50 | 44  | 127,6  | 0,39  | 1    | 77,62  | 205  | Тройник–1                                      |
| 32–33   | 75988  | 2773 | 2,82  | 50 | 39  | 109,98 | 0,37  | 1    | 68,82  | 179  | Тройник–1                                      |
| 33–34   | 71636  | 2614 | 0,54  | 50 | 32  | 17,28  | 0,334 | 1    | 55,78  | 73   | Тройник–1                                      |
| 34–35   | 67284  | 2455 | 2,72  | 50 | 26  | 70,72  | 0,30  | 1    | 44,70  | 115  | Тройник–1                                      |
| 35–36   | 61821  | 2256 | 2,9   | 40 | 85  | 246,5  | 0,47  | 1    | 108,11 | 355  | Тройник–1                                      |
| 36–37   | 56974  | 2079 | 6,72  | 32 | 150 | 1008   | 0,55  | 1    | 151,25 | 1159 | Тройник–1                                      |
| 37–38   | 52127  | 1902 | 2,9   | 32 | 130 | 377    | 0,51  | 1    | 130,05 | 507  | Тройник–1                                      |
| 38–39   | 5463   | 199  | 2,55  | 25 | 9   | 22,95  | 0,10  | 5,5  | 27,50  | 50   | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>утка–1,скоба–3     |
| 39–39'  | 672    | 25   | 1,45  | 15 | 2,5 | 3,625  | 0,04  | 17,1 | 11,08  | 15   | Тройник–1,5(2),RL–<br>1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 39'–38' | 5463   | 199  | 2,25  | 25 | 9   | 20,25  | 0,10  | 8,5  | 42,50  | 63   | Вентиль–3 ,утка–1<br>,тройник–1,5,             |
| 38'–37' | 39634  | 1446 | 2,6   | 32 | 110 | 286    | 0,47  | 1    | 110,45 | 396  | Тройник–1                                      |
| 37'–36' | 45920  | 1676 | 12,66 | 32 | 135 | 1709,1 | 0,52  | 3    | 405,60 | 2115 | Тройник–1, Отводы<br>90°С(2) –2                |
| 36'–35' | 52950  | 1932 | 2,68  | 40 | 79  | 211,72 | 0,45  | 1    | 101,25 | 313  | Тройник–1                                      |
| 35'–34' | 59312  | 2164 | 7,9   | 40 | 24  | 189,6  | 0,291 | 1    | 42,34  | 232  | Тройник–1                                      |
| 34'–33' | 63101  | 2303 | 4,16  | 50 | 25  | 104    | 0,296 | 1    | 43,81  | 148  | Тройник–1                                      |
| 33'–32' | 69589  | 2539 | 2,8   | 50 | 31  | 86,8   | 0,33  | 1    | 54,45  | 141  | Тройник–1                                      |
| 32'–31' | 74661  | 2724 | 0,84  | 50 | 39  | 32,76  | 0,37  | 1    | 69,19  | 102  | Тройник–1                                      |
| 31'–30' | 79936  | 2917 | 2,9   | 50 | 46  | 133,4  | 0,4   | 1    | 80,00  | 213  | Тройник–1                                      |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                   | 2      | 3    | 4     | 5  | 6   | 7      | 8     | 9    | 10     | 11   | 12                                             |
|-------------------------------------|--------|------|-------|----|-----|--------|-------|------|--------|------|------------------------------------------------|
| 30'–2'                              | 86298  | 3149 | 3,31  | 70 | 14  | 46,34  | 0,25  | 5    | 153,76 | 200  | Вентиль–2 ,тройник –3                          |
| 2'—1'                               | 176173 | 6429 | 12,44 | 70 | 52  | 646,88 | 0,50  | 3    | 367,54 | 1014 | Отводы 90°С(2) –0,5<br>,вентиль–2              |
|                                     |        |      |       |    |     |        |       |      | Сумма  | 8060 |                                                |
| Невязка: $8341-8060/8341*100=3,4\%$ |        |      |       |    |     |        |       |      |        |      |                                                |
| ЦК через стояк 18                   |        |      |       |    |     |        |       |      |        |      |                                                |
| 1—2                                 | 176173 | 6429 | 0,54  | 70 | 52  | 28,08  | 0,50  | 2    | 245,03 | 273  | Вентиль–2                                      |
| 2–31                                | 86298  | 3149 | 2,66  | 70 | 14  | 37,24  | 0,25  | 5    | 153,76 | 191  | Вентиль–2 ,тройник –3                          |
| 31–46                               | 4847   | 177  | 2,55  | 25 | 9   | 22,95  | 0,10  | 8,5  | 42,50  | 65   | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>утка–1,скоба–3     |
| 46–46'                              | 597    | 22   | 1,45  | 15 | 2,5 | 3,625  | 0,04  | 17,1 | 11,08  | 15   | Тройник–1,5(2),RL–<br>1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 46'–47                              | 4847   | 177  | 2,25  | 25 | 9   | 20,25  | 0,10  | 5,5  | 27,50  | 48   | Вентиль–3 ,утка–1<br>,тройник–1,5,             |
| 47–48                               | 4847   | 177  | 2,9   | 25 | 38  | 110,2  | 0,161 | 1    | 12,96  | 123  | тройник–1                                      |
| 48–49                               | 10310  | 376  | 2,82  | 25 | 26  | 73,32  | 0,18  | 1    | 16,20  | 90   | Тройник–1                                      |
| 49–50                               | 14662  | 535  | 0,54  | 25 | 51  | 27,54  | 0,259 | 1    | 33,54  | 61   | Тройник–1                                      |
| 50–51                               | 19014  | 694  | 2,72  | 25 | 87  | 236,64 | 0,34  | 1    | 57,80  | 294  | Тройник–1                                      |
| 51–52                               | 24477  | 893  | 2,9   | 25 | 139 | 403,1  | 0,43  | 1    | 92,45  | 496  | Тройник–1                                      |
| 52–53                               | 29324  | 1070 | 6,72  | 32 | 45  | 302,4  | 0,31  | 1    | 48,05  | 350  | Тройник–1                                      |
| 53–38'                              | 34171  | 1247 | 2,9   | 32 | 210 | 609    | 0,485 | 1    | 117,61 | 727  | Тройник–1                                      |
| 38'–37'                             | 39634  | 1446 | 2,6   | 32 | 110 | 286    | 0,47  | 1    | 110,45 | 396  | Тройник–1                                      |



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                           | 2      | 3    | 4     | 5  | 6   | 7      | 8     | 9 | 10     | 11   | 11                                |
|---------------------------------------------|--------|------|-------|----|-----|--------|-------|---|--------|------|-----------------------------------|
| 37'–36'                                     | 45920  | 1676 | 12,66 | 32 | 110 | 1392,6 | 0,47  | 1 | 110,45 | 1503 | Тройник–1                         |
| 36'–35'                                     | 52950  | 1932 | 2,68  | 32 | 135 | 361,8  | 0,52  | 3 | 405,60 | 767  | Тройник–1, Отводы<br>90°С(2) –2   |
| 35'–34'                                     | 59312  | 2164 | 7,9   | 40 | 79  | 624,1  | 0,45  | 1 | 101,25 | 725  | Тройник–1                         |
| 34'–33'                                     | 63101  | 2303 | 4,16  | 40 | 24  | 99,84  | 0,291 | 1 | 42,34  | 142  | Тройник–1                         |
| 33'–32'                                     | 69589  | 2539 | 2,8   | 50 | 25  | 70     | 0,296 | 1 | 43,81  | 114  | Тройник–1                         |
| 32'–31'                                     | 74661  | 2724 | 0,84  | 50 | 31  | 26,04  | 0,33  | 1 | 54,45  | 80   | Тройник–1                         |
| 31'–30'                                     | 79936  | 2917 | 2,9   | 50 | 39  | 113,1  | 0,37  | 1 | 69,19  | 182  | Тройник–1                         |
| 30'–2'                                      | 86298  | 3149 | 3,31  | 50 | 46  | 152,26 | 0,4   | 1 | 80,00  | 232  | Тройник–1                         |
| 2'—1'                                       | 176173 | 6429 | 12,44 | 70 | 52  | 646,88 | 0,50  | 3 | 367,54 | 1014 | Отводы 90°С(2) –0,5<br>,вентиль–2 |
|                                             |        |      |       |    |     |        |       |   | Сумма  | 7891 |                                   |
| Невязка: $8060 - 7891 / 8060 * 100 = 2,1\%$ |        |      |       |    |     |        |       |   |        |      |                                   |
| ЦК через стояк 33                           |        |      |       |    |     |        |       |   |        |      |                                   |
| 1—2                                         | 176173 | 6429 | 0,54  | 70 | 52  | 28,08  | 0,50  | 2 | 245,03 | 273  | Вентиль–2                         |
| 2–31                                        | 86298  | 3149 | 2,66  | 70 | 14  | 37,24  | 0,25  | 5 | 153,76 | 191  | Вентиль–2 ,тройник –3             |
| 31–32                                       | 81451  | 2972 | 2,9   | 50 | 44  | 127,6  | 0,39  | 1 | 77,62  | 205  | Тройник–1                         |
| 32–33                                       | 75988  | 2773 | 2,82  | 50 | 39  | 109,98 | 0,37  | 1 | 68,82  | 179  | Тройник–1                         |
| 33–34                                       | 71636  | 2614 | 0,54  | 50 | 32  | 17,28  | 0,334 | 1 | 55,78  | 73   | Тройник–1                         |
| 34–35                                       | 67284  | 2455 | 2,72  | 50 | 26  | 70,72  | 0,30  | 1 | 44,70  | 115  | Тройник–1                         |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                   | 2      | 3    | 4     | 5  | 6   | 7      | 8     | 9    | 10     | 11   | 12                                             |
|-------------------------------------|--------|------|-------|----|-----|--------|-------|------|--------|------|------------------------------------------------|
| 35–36                               | 61821  | 2256 | 2,9   | 40 | 85  | 246,5  | 0,47  | 1    | 108,11 | 355  | Тройник–1                                      |
| 36–37                               | 56974  | 2079 | 6,72  | 32 | 150 | 1008   | 0,55  | 1    | 151,25 | 1159 | Тройник–1                                      |
| 37–38                               | 52127  | 1902 | 2,9   | 32 | 130 | 377    | 0,51  | 1    | 130,05 | 507  | Тройник–1                                      |
| 38–54                               | 46664  | 1703 | 2,6   | 32 | 110 | 286    | 0,47  | 1    | 110,45 | 396  | Тройник–1                                      |
| 54–55                               | 40378  | 1473 | 12,66 | 32 | 110 | 1392,6 | 0,47  | 3    | 331,35 | 1724 | Тройник–1, Отводы<br>90°С(2) –2                |
| 55–56                               | 33348  | 1217 | 2,68  | 32 | 135 | 361,8  | 0,52  | 1    | 135,20 | 497  | Тройник–1                                      |
| 56–57                               | 26986  | 985  | 7,9   | 32 | 38  | 300,2  | 0,27  | 1    | 36,45  | 337  | Тройник–1                                      |
| 57–58                               | 23197  | 846  | 4,16  | 25 | 24  | 99,84  | 0,291 | 1    | 42,34  | 142  | Тройник–1                                      |
| 58–59                               | 16709  | 610  | 2,8   | 25 | 25  | 70     | 0,296 | 1    | 43,81  | 114  | Тройник–1                                      |
| 59–60                               | 11637  | 425  | 0,84  | 25 | 31  | 26,04  | 0,33  | 1    | 54,45  | 80   | Тройник–1                                      |
| 60–61                               | 6362   | 232  | 2,9   | 25 | 11  | 31,9   | 0,115 | 1    | 6,61   | 39   | Тройник–1                                      |
| 61–48                               | 6362   | 232  | 2,55  | 25 | 11  | 28,05  | 0,115 | 8,5  | 56,21  | 84   | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>утка–1,скоба–3     |
| 38–48'                              | 672    | 25   | 1,45  | 15 | 3   | 4,35   | 0,042 | 17,1 | 15,08  | 19   | Тройник–1,5(2),RL–<br>1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 48'–30'                             | 6362   | 232  | 2,25  | 25 | 11  | 24,75  | 0,115 | 5,5  | 36,37  | 61   | Вентиль–3 ,утка–1<br>,тройник–1,5,             |
| 30'–2'                              | 86298  | 3149 | 3,31  | 50 | 46  | 152,26 | 0,4   | 1    | 80,00  | 232  | Тройник–1                                      |
| 2'—1'                               | 176173 | 6429 | 12,44 | 70 | 52  | 646,88 | 0,50  | 3    | 367,54 | 1014 | Отводы 90°С(2) –0,5<br>,вентиль–2              |
|                                     |        |      |       |    |     |        |       |      | Сумма  | 7798 |                                                |
| Невязка: $8060-7798/8060*100=3,3\%$ |        |      |       |    |     |        |       |      |        |      |                                                |

# Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                                     | 2    | 3   | 4    | 5  | 6   | 7     | 8     | 9    | 10    | 11  | 12                                         |
|-------------------------------------------------------|------|-----|------|----|-----|-------|-------|------|-------|-----|--------------------------------------------|
| Стояк 19 через нижний прибор: 8476–7966=510 Па        |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 32–73                                                 | 5463 | 199 | 2,55 | 25 | 8   | 20,4  | 0,097 | 5,5  | 25,87 | 46  | Тр.–1,5,вентиль–3, утка–1                  |
| 73–73'                                                | 672  | 25  | 1,45 | 15 | 2,2 | 3,19  | 0,035 | 17,1 | 10,47 | 14  | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 73'–48                                                | 5463 | 199 | 2,25 | 25 | 8   | 18    | 0,097 | 8,5  | 39,99 | 58  | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,скоба–3     |
|                                                       |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 118 |                                            |
| Невязка: 510–118= 392 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| Стояк 20 через нижний прибор: 8297–7876=421 Па        |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 33–74                                                 | 4352 | 159 | 2,55 | 25 | 5   | 12,75 | 0,074 | 5,5  | 15,06 | 28  | Тр.–1,5,вентиль–3, утка–1                  |
| 74–74'                                                | 536  | 20  | 1,45 | 15 | 1,5 | 2,175 | 0,028 | 17,1 | 6,70  | 9   | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 74'–49                                                | 4352 | 159 | 2,25 | 25 | 5   | 11,25 | 0,074 | 8,5  | 23,27 | 35  | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,скоба–3     |
|                                                       |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 71  |                                            |
| Невязка: 421–71= 350 Па гасится бал. клапаном ASV–PV  |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| Стояк 21 через нижний прибор: 8224–7815=409 Па        |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 34–75                                                 | 4352 | 159 | 2,55 | 25 | 5   | 12,75 | 0,074 | 5,5  | 15,06 | 28  | Тр.–1,5,вентиль–3, утка–1                  |
| 75–75'                                                | 536  | 20  | 1,45 | 15 | 1,5 | 2,175 | 0,028 | 17,1 | 6,70  | 9   | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 75'–50                                                | 4352 | 159 | 2,25 | 25 | 5   | 11,25 | 0,074 | 8,5  | 23,27 | 35  | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,скоба–3     |
|                                                       |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 71  |                                            |
| Невязка: 409–71=338 Па гасится бал. клапаном ASV–PV   |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |

# Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                                      | 2    | 3   | 4    | 5  | 6   | 7     | 8     | 9    | 10    | 11  | 12                                         |
|--------------------------------------------------------|------|-----|------|----|-----|-------|-------|------|-------|-----|--------------------------------------------|
| Стояк 22 через нижний прибор: $8109-7521=588$ Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 35-76                                                  | 5463 | 199 | 2,55 | 25 | 8   | 20,4  | 0,097 | 5,5  | 25,87 | 46  | Тр.-1,5,вентиль-3, утка-1                  |
| 76-76'                                                 | 672  | 25  | 1,45 | 15 | 2,2 | 3,19  | 0,035 | 17,1 | 10,47 | 14  | Тройник-1,5(2),RL-1,5,радиатор 8,TS-90-0,6 |
| 76'-51                                                 | 5463 | 199 | 2,25 | 25 | 8   | 18    | 0,097 | 8,5  | 39,99 | 58  | Вентиль-3 ,утка-1 ,тройник-1,5,скоба-3     |
|                                                        |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 118 |                                            |
| Невязка: $588-118=470$ Па гасится бал. клапаном ASV-PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| Стояк 23 через нижний прибор: $7754-7025=729$ Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 36-77                                                  | 4847 | 177 | 2,55 | 25 | 7   | 17,85 | 0,089 | 5,5  | 21,78 | 40  | Тройник-1,5 ,вентиль-3 , утка-1            |
| 77-77'                                                 | 597  | 22  | 1,45 | 15 | 1,8 | 2,61  | 0,031 | 17,1 | 8,22  | 11  | Тройник-1,5(2),RL-1,5,радиатор 8,TS-90-0,6 |
| 77'-52                                                 | 4847 | 177 | 2,25 | 25 | 7   | 15,75 | 0,089 | 8,5  | 33,66 | 49  | Вентиль-3 ,утка-1 ,тройник-1,5,скоба-3     |
|                                                        |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 100 |                                            |
| Невязка: $729-100=629$ Па гасится бал. клапаном ASV-PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| Стояк 24 через нижний прибор: $6595-6465=130$ Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 37-78                                                  | 4847 | 177 | 2,55 | 25 | 7   | 17,85 | 0,089 | 5,5  | 21,78 | 40  | Тр.-1,5,вентиль-3, утка-1                  |
| 78-78'                                                 | 597  | 22  | 1,45 | 15 | 1,8 | 2,61  | 0,031 | 17,1 | 8,22  | 11  | Тройник-1,5(2),RL-1,5,радиатор 8,TS-90-0,6 |
| 68'-53                                                 | 4847 | 177 | 2,25 | 25 | 7   | 15,75 | 0,089 | 8,5  | 33,66 | 49  | Вентиль-3 ,утка-1 ,тройник-1,5,скоба-3     |
|                                                        |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 100 |                                            |
| Невязка: $130-100=30$ Па гасится бал. клапаном ASV-PV  |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                                    | 2    | 3   | 4    | 5  | 6   | 7     | 8     | 9    | 10    | 11  | 12                                         |
|------------------------------------------------------|------|-----|------|----|-----|-------|-------|------|-------|-----|--------------------------------------------|
| Стояк 26 через нижний прибор: 5692–5397=295 Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 54–80                                                | 6286 | 229 | 2,55 | 25 | 10  | 25,5  | 0,115 | 5,5  | 36,37 | 62  | Тр.–1,5,вентиль–3, утка–1                  |
| 80–80'                                               | 779  | 28  | 1,45 | 15 | 2,2 | 3,19  | 0,035 | 17,1 | 10,47 | 14  | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 80'–37'                                              | 6286 | 229 | 2,25 | 25 | 10  | 22,5  | 0,115 | 8,5  | 56,21 | 79  | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,скоба–3     |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 154 |                                            |
| Невязка: 295–154=141 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| Стояк 27 через нижний прибор: 3968–3758=210 Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 55–81                                                | 7030 | 257 | 2,55 | 25 | 13  | 33,15 | 0,125 | 8,5  | 66,41 | 100 | Тройник–1,5 ,вентиль–3 , утка–1,скоба–3    |
| 81–81'                                               | 866  | 32  | 1,45 | 15 | 3,2 | 4,64  | 0,044 | 17,1 | 16,55 | 21  | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 81'–36'                                              | 7030 | 257 | 2,25 | 25 | 13  | 29,25 | 0,125 | 5,5  | 42,97 | 72  | Вентиль–3 ,утка–1,тр–1,5,                  |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 193 |                                            |
| Невязка: 210–193=17 Па гасится бал. клапаном ASV–PV  |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| Стояк 28 через нижний прибор:3471–3127=344 Па        |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |
| 56–82                                                | 6362 | 232 | 2,55 | 25 | 11  | 28,05 | 0,115 | 8,5  | 56,21 | 84  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 , утка–1,скоба–3    |
| 82–82'                                               | 772  | 28  | 1,45 | 15 | 3   | 4,35  | 0,042 | 17,1 | 15,08 | 19  | Тройник–1,5(2),RL–1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 82'–35'                                              | 6362 | 232 | 2,25 | 25 | 11  | 24,75 | 0,115 | 5,5  | 36,37 | 61  | Вентиль–3 ,утка–1 ,тройник–1,5,            |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 165 |                                            |
| Невязка: 344–165=179 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                            |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                                    | 2    | 3   | 4    | 5  | 6   | 7     | 8     | 9    | 10    | 11  | 12                                             |
|------------------------------------------------------|------|-----|------|----|-----|-------|-------|------|-------|-----|------------------------------------------------|
| Стояк 29 через нижний прибор: 3134–2402=732 Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| 56–83                                                | 3789 | 138 | 2,55 | 25 | 7   | 17,85 | 0,089 | 6,5  | 25,74 | 44  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>отвод 90°С(2) –1   |
| 83–83'                                               | 2273 | 83  | 1,45 | 15 | 24  | 34,8  | 0,124 | 9,5  | 73,04 | 108 | Тройник–1,5(2),радиатор<br>8, бл.кл –1         |
| 83'–34'                                              | 3789 | 138 | 2,25 | 25 | 7   | 15,75 | 0,089 | 1,5  | 5,94  | 22  | Тройник–1,5                                    |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 173 |                                                |
| Невязка: 732–173=559 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| Стояк 30 через нижний прибор: 2992–2260=732 Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| 57–84                                                | 6488 | 237 | 2,55 | 25 | 11  | 28,05 | 0,115 | 8,5  | 56,21 | 84  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>утка–1,скоба–3     |
| 84–84'                                               | 788  | 29  | 1,45 | 15 | 3   | 4,35  | 0,042 | 17,1 | 15,08 | 19  | Тройник–1,5(2),RL–<br>1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 84'–33'                                              | 6488 | 237 | 2,25 | 25 | 11  | 24,75 | 0,115 | 5,5  | 36,37 | 61  | Вентиль–3,утка–1,тр.–1,5,                      |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 165 |                                                |
| Невязка: 732–165=567 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| Стояк 31 через нижний прибор: 2878–2146=732 Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| 58–85                                                | 5072 | 185 | 2,55 | 25 | 8   | 20,4  | 0,097 | 8,5  | 39,99 | 60  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>утка–1,скоба–3     |
| 85–85'                                               | 619  | 23  | 1,45 | 15 | 1,9 | 2,755 | 0,032 | 17,1 | 8,76  | 12  | Тройник–1,5(2),RL–<br>1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 85'–32'                                              | 5072 | 185 | 2,25 | 25 | 8   | 18    | 0,097 | 5,5  | 25,87 | 44  | Вентиль–3,утка–1,тр.–1,5,                      |
|                                                      |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 116 |                                                |
| Невязка: 732–116=616 Па гасится бал. клапаном ASV–PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                                          | 2    | 3   | 4    | 5  | 6   | 7     | 8     | 9    | 10    | 11  | 12                                             |
|------------------------------------------------------------|------|-----|------|----|-----|-------|-------|------|-------|-----|------------------------------------------------|
| Стойк 32 через нижний прибор: $2798 - 2066 = 732$ Па       |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |
| 59–86                                                      | 5275 | 192 | 2,55 | 25 | 8   | 20,4  | 0,097 | 8,5  | 39,99 | 60  | Тройник–1,5 ,вентиль–3 ,<br>утка–1,скоба–3     |
| 86–86'                                                     | 642  | 23  | 1,45 | 15 | 1,9 | 2,755 | 0,032 | 17,1 | 8,76  | 12  | Тройник–1,5(2),RL–<br>1,5,радиатор 8,TS–90–0,6 |
| 86'–31'                                                    | 5275 | 192 | 2,25 | 25 | 8   | 18    | 0,097 | 5,5  | 25,87 | 44  | Вентиль–3 ,утка–1<br>,тройник–1,5,             |
|                                                            |      |     |      |    |     |       |       |      | Сумма | 116 |                                                |
| Невязка: $732 - 116 = 616$ Па гасится бал. клапаном ASV–PV |      |     |      |    |     |       |       |      |       |     |                                                |

Приложение В

**Аэродинамический расчёт естественной вентиляции**

Таблица В.1 – Аэродинамический расчёт

| «уча<br>сток                                                                 | L,<br>м <sup>3</sup> /ч | l,м  | воздуховоды |      |                  |        | $d_э$ | R      | $\beta_{ш}$ | $Rl\beta_{ш}$ | $\Sigma\zeta$ | $P_d, \text{Па}$ | Z, Па | $Rl+Z,$<br>Па | $\Sigma Rl+Z$<br>, Па | примечания                                   |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|-------------|------|------------------|--------|-------|--------|-------------|---------------|---------------|------------------|-------|---------------|-----------------------|----------------------------------------------|
|                                                                              |                         |      | A,м<br>м    | B,мм | f,м <sup>2</sup> | V, м/с |       |        |             |               |               |                  |       |               |                       |                                              |
| 1                                                                            | 2                       | 3    | 4           | 5    | 6                | 7      | 8     | 9      | 10          | 11            | 12            | 13               | 14    | 15            | 16                    | 17                                           |
| Туалеты ВЕ 1                                                                 |                         |      |             |      |                  |        |       |        |             |               |               |                  |       |               |                       |                                              |
| 1 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 26,315 \cdot (1,27 - 1,21) = 15,49 \text{ Па}$ |                         |      |             |      |                  |        |       |        |             |               |               |                  |       |               |                       |                                              |
| ВР                                                                           | 25                      | –    | 100         | 200  | 0,014            | 0,496  | –     | –      | –           | –             | 1,2           | 0,149            | 0,178 | 0,178         | 0,178                 | вр–1,2                                       |
| 1                                                                            | 25                      | 3,06 | 140         | 140  | 0,02             | 0,347  | 140   | 0,024  | 1,35        | 0,099         | 2,5           | 0,073            | 0,183 | 0,256         | 0,434                 | колено 90 1,2 +тройник<br>на ответвление 1,3 |
| 2                                                                            | 25                      | 3,06 | 140         | 140  | 0,02             | 0,347  | 140   | 0,0784 | 1,35        | 0,296         | 1,15          | 0,073            | 0,084 | 0,324         | 0,758                 | тройник на проход 1,15                       |
| 3                                                                            | 50                      | 3,06 | 140         | 140  | 0,02             | 0,694  | 140   | 0,1568 | 1,54        | 0,676         | 0,65          | 0,291            | 0,189 | 0,669         | 1,427                 | тройник на проход 0,65                       |
| 4                                                                            | 75                      | 3,06 | 140         | 270  | 0,038            | 0,548  | 184   | 0,0686 | 1,35        | 0,259         | 0,4           | 0,182            | 0,073 | 0,283         | 1,710                 | тройник на проход 0,4                        |
| 5                                                                            | 100                     | 3,06 | 140         | 270  | 0,038            | 0,731  | 184   | 0,1078 | 1,54        | 0,465         | 0,4           | 0,323            | 0,129 | 0,459         | 2,169                 | тройник на проход 0,4                        |
| 6                                                                            | 125                     | 3,06 | 140         | 270  | 0,038            | 0,914  | 184   | 0,147  | 1,61        | 0,663         | 0,4           | 0,505            | 0,202 | 0,652         | 2,821                 | тройник на проход 0,4»<br>[22].              |



# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                                                                     | 2   | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------------------|
| «7                                                                                                                                    | 150 | 3,06 | 140 | 270 | 0,038 | 1,096 | 184 | 0,196 | 1,67 | 0,916 | 0,4  | 0,727 | 0,291 | 0,891 | 3,712 | тройник на проход 0,4                           |
| 8                                                                                                                                     | 175 | 3,06 | 140 | 270 | 0,038 | 1,279 | 184 | 0,235 | 1,7  | 1,120 | 0,4  | 0,989 | 0,396 | 1,116 | 4,827 | тройник на проход 0,4                           |
| 9                                                                                                                                     | 200 | 3,06 | 140 | 270 | 0,038 | 1,462 | 184 | 0,294 | 1,29 | 1,06  | 0,3  | 1,292 | 0,388 | 1,287 | 5,574 | расширение 0,3                                  |
| ВШ                                                                                                                                    | 200 | 1    | 140 | 270 | 0,038 | 1,462 | 184 | 0,294 | 1,23 | 1,01  | 0,64 | 1,292 | 0,827 | 1,121 | 6,695 | дефлектор 0,64                                  |
| Невязка=((15,49–6,7)/15,49)*100 = 56,7%                                                                                               |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                 |
| 2 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 23,255 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,669 + 0,283 + 0,459 + 0,652 + 0,891 + 1,116 + 1,287 + 1,121) = 7,21$ Па |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                 |
| ВР                                                                                                                                    | 25  | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                                          |
| 10                                                                                                                                    | 25  | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 2,8  | 0,073 | 0,204 | 0,277 | 0,455 | колено 90 1,2+тр. на ответвление.1,6            |
| Невязка=((7,21–0,46)/7,21)*100 =93,6%                                                                                                 |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                 |
| 3 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 20,195 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,283 + 0,459 + 0,652 + 0,891 + 1,116 + 1,287 + 1,121) = 6,08$ Па         |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                 |
| ВР                                                                                                                                    | 25  | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                                          |
| 11                                                                                                                                    | 25  | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 2,8  | 0,073 | 0,204 | 0,277 | 0,455 | колено 90 1,2+тройник на ответвление 1,6» [22]. |
| Невязка=((6,08–0,46)/6,08)*100 =92,4%                                                                                                 |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                 |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                                                      | 2  | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------|
| «4 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 17,135 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,459 + 0,652 + 0,891 + 1,116 + 1,287 + 1,121) = 4,56$ Па |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| ВР                                                                                                                     | 25 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                               |
| 12                                                                                                                     | 25 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 1,75 | 0,073 | 0,128 | 0,201 | 0,379 | колено-1,2,тр.-0,55                  |
| Невязка= $((4,57-0,38)/4,57)*100 = 91,4\%$                                                                             |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| 5 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 14,075 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,652 + 0,891 + 1,116 + 1,287 + 1,121) = 3,21$ Па          |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| ВР                                                                                                                     | 25 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                               |
| 13                                                                                                                     | 25 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 2,4  | 0,073 | 0,175 | 0,249 | 0,427 | колено 1,2 +тройник на проход 1,2    |
| Невязка= $((3,21-0,43)/3,21)*100 = 88,2\%$                                                                             |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| 6 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 11,015 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,891 + 1,116 + 1,287 + 1,121) = 2,07$ Па                  |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| ВР                                                                                                                     | 25 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                               |
| 14                                                                                                                     | 25 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 1,05 | 0,073 | 0,077 | 0,150 | 0,328 | Колено1,2 +тройник на проход (–0,15) |
| Невязка= $((2,07-0,33)/2,07)*100 = 84,1\%$                                                                             |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| 7 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 7,955 \cdot (1,27 - 1,21) - (1,116 + 1,287 + 1,121) = 1,16$ Па» [22].                    |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                            | 2  | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------|
| «ВР                                                                                          | 25 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                               |
| 15                                                                                           | 25 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 5,1  | 0,073 | 0,372 | 0,446 | 0,624 | колено 1,2 +тройник на проход 3,9    |
| Невязка= $((1,16-0,62)/1,16)*100 = 46,6\%$                                                   |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| 8 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 4,895 \cdot (1,27 - 1,21) - (1,287 + 1,121) = 0,47 \text{ Па}$ |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| ВР                                                                                           | 25 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                               |
| 16                                                                                           | 25 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 2,4  | 0,073 | 0,175 | 0,249 | 0,427 | колено 90 1,2 +тройник на проход 1,2 |
| Невязка= $((0,47-0,43)/0,47)*100 = 8,5\%$                                                    |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| ВЕ 1'                                                                                        |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| 9 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 1,835 \cdot (1,27 - 1,21) = 1,08 \text{ Па}$                   |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| ВР                                                                                           | 25 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                               |
| 1                                                                                            | 25 | 0,9  | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,078 | 1,35 | 0,074 | 1,2  | 0,073 | 0,088 | 0,326 | 0,504 | колено 90 1,2                        |
| ВШ                                                                                           | 25 | 1    | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,078 | 1,35 | 0,106 | 0,64 | 0,073 | 0,047 | 0,285 | 0,789 | дефлектор 0,64                       |
| Невязка= $((1,08-0,79)/1,08)*100 = 27\% \gg [22]$ .                                          |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                            | 2   | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------------|
| «Ванные ВЕ 2                                                                 |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| 1 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 26,315 \cdot (1,27 - 1,19) = 20,65 \text{ Па}$ |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| ВР                                                                           | 50  | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                   |
| 1                                                                            | 50  | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 2,5  | 0,291 | 0,728 | 0,997 | 1,711 | колено 90 1,2+тройник на ответвление 1,3 |
| 2                                                                            | 50  | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 1,15 | 0,291 | 0,335 | 0,604 | 2,315 | тройник на проход 1,15                   |
| 3                                                                            | 100 | 3,06 | 140 | 270 | 0,038 | 0,731 | 184 | 0,069 | 1,54 | 0,298 | 0,65 | 0,323 | 0,210 | 0,421 | 2,736 | тройник на проход 0,65                   |
| 4                                                                            | 150 | 3,06 | 140 | 270 | 0,038 | 1,096 | 184 | 0,147 | 1,35 | 0,556 | 0,4  | 0,727 | 0,291 | 0,741 | 3,477 | тройник на проход 0,4                    |
| 5                                                                            | 200 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 0,761 | 270 | 0,049 | 1,54 | 0,211 | 0,4  | 0,350 | 0,14  | 0,290 | 3,767 | тройник на проход 0,4                    |
| 6                                                                            | 250 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 0,951 | 270 | 0,069 | 1,61 | 0,311 | 0,4  | 0,547 | 0,219 | 0,430 | 4,197 | тройник на проход 0,4                    |
| 7                                                                            | 300 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 1,142 | 270 | 0,088 | 1,67 | 0,411 | 0,4  | 0,788 | 0,315 | 0,584 | 4,781 | тройник на проход 0,4                    |
| 8                                                                            | 350 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 1,332 | 270 | 0,108 | 1,7  | 0,514 | 0,4  | 1,072 | 0,429 | 0,759 | 5,540 | тройник на проход 0,4                    |
| 9                                                                            | 400 | 3,06 | 270 | 400 | 0,11  | 1,010 | 322 | 0,059 | 1,29 | 0,213 | 0,3  | 0,617 | 0,185 | 0,366 | 5,906 | расширение 0,3                           |
| ВШ                                                                           | 400 | 1    | 270 | 400 | 0,11  | 1,010 | 322 | 0,059 | 1,23 | 0,073 | 0,64 | 0,617 | 0,395 | 0,576 | 6,482 | дефлектор 0,64» [22].                    |
| Невязка= $((20,65-6,48)/20,65)*100 = 68,6\%$                                 |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                                                                       | 2  | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------------|
| «2 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 23,255 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,421 + 0,741 + 0,290 + 0,430 + 0,584 + 0,759 + 0,366 + 0,576) = 14,08$ Па |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| ВР                                                                                                                                      | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                   |
| 10                                                                                                                                      | 50 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 2,8  | 0,291 | 0,815 | 1,08  | 1,798 | колено 90 1,2+тройник на ответвление 1,6 |
| Невязка= $((14,08-1,8)/14,08)*100 = 87,2\%$                                                                                             |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| 3 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 20,195 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,741 + 0,290 + 0,430 + 0,584 + 0,759 + 0,366 + 0,576) = 12,10$ Па          |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| ВР                                                                                                                                      | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                   |
| 11                                                                                                                                      | 50 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 2,8  | 0,291 | 0,815 | 1,08  | 1,798 | колено 90 1,2+тройник ответвление 1,6    |
| Невязка= $((12,1-1,8)/12,1)*100 = 85,1\%$                                                                                               |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| 4 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 17,135 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,290 + 0,430 + 0,584 + 0,759 + 0,366 + 0,576) = 10,44$ Па                  |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| ВР                                                                                                                                      | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                   |
| 12                                                                                                                                      | 50 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 2,95 | 0,291 | 0,509 | 0,779 | 1,493 | колено 90 1,2, тройник на проход 0,55    |
| Невязка= $((10,44-1,49)/10,44)*100 = 85,7\% \gg [22]$ .                                                                                 |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                                              | 2  | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------------|
| «5 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 14,075 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,430 + 0,584 + 0,759 + 0,366 + 0,576) = 8,33$ Па |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                         |
| ВР                                                                                                             | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                  |
| 13                                                                                                             | 50 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 2,4  | 0,291 | 0,698 | 0,968 | 1,682 | колено 90 1,2+тройник на проход 1,2     |
| Невязка= $((8,33-1,68)/8,33)*100 = 79,8\%$                                                                     |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                         |
| 6 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 11,015 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,584 + 0,759 + 0,366 + 0,576) = 6,36$ Па          |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                         |
| ВР                                                                                                             | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                  |
| 14                                                                                                             | 50 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 1,05 | 0,291 | 0,306 | 0,575 | 1,289 | колено 90 1,2 тройник на проход (–0,15) |
| Невязка= $((6,36-1,29)/6,36)*100 = 79,7\%$                                                                     |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                         |
| 7 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 7,955 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,759 + 0,366 + 0,576) = 4,54$ Па                   |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                         |
| ВР                                                                                                             | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                  |
| 15                                                                                                             | 50 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 5,1  | 0,291 | 1,484 | 1,753 | 2,467 | колено 90 1,2+тройник на проход 3,9     |
| Невязка= $((4,54-2,47)/4,54)*100 = 45,6\% \gg [22]$ .                                                          |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                         |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                    | 2  | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------------|
| «8 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 4,895 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,366 + 0,576) = 2,9$ Па |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                            |
| ВР                                                                                   | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                     |
| 16                                                                                   | 50 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 4,4  | 0,291 | 1,280 | 1,550 | 2,264 | колено 90 1,2<br>+тройник на проход<br>3,2 |
| Невязка= $((2,9-2,26)/2,9)*100 = 22,1\%$                                             |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                            |
| Ванные ВЕ 2'                                                                         |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                            |
| 9 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 1,835 \cdot (1,27 - 1,19) = 1,41$ Па                   |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                            |
| ВР                                                                                   | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                     |
| 1                                                                                    | 50 | 0,9  | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,107 | 1,2  | 0,291 | 0,349 | 0,428 | 1,142 | колено 90 1,2                              |
| ВШ                                                                                   | 50 | 1    | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,119 | 0,64 | 0,617 | 0,395 | 0,664 | 1,806 | дефлектор 0,64                             |
| Невязка= $((1,81-1,41)/1,81)*100 = 22\%$                                             |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                            |
| Кухни ВЕ 3                                                                           |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                            |
| 1 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 26,315 \cdot (1,27 - 1,21) = 15,49$ Па                 |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                            |
| ВР                                                                                   | 60 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 1,190 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,857 | 1,028 | 1,028 | 1,028 | вр–1,2» [22].                              |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1  | 2   | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                             |
|----|-----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------------------|
| «1 | 60  | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,833 | 140 | 0,108 | 1,35 | 0,408 | 2,5  | 0,420 | 1,05  | 1,380 | 2,408 | колесо 90 1,2<br>тройник на<br>ответвление 1,3 |
| 2  | 60  | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,833 | 140 | 0,108 | 1,35 | 0,408 | 1,15 | 0,420 | 0,483 | 0,813 | 3,221 | тройник на проход<br>1,15                      |
| 3  | 120 | 3,06 | 140 | 270 | 0,038 | 0,877 | 184 | 0,098 | 1,54 | 0,423 | 0,65 | 0,465 | 0,302 | 0,602 | 3,823 | тройник на проход<br>0,65                      |
| 4  | 180 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 0,685 | 270 | 0,039 | 1,35 | 0,147 | 0,4  | 0,284 | 0,114 | 0,233 | 4,056 | тройник на проход<br>0,4                       |
| 5  | 240 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 0,913 | 270 | 0,059 | 1,54 | 0,254 | 0,4  | 0,504 | 0,202 | 0,383 | 4,439 | тройник на проход<br>0,4                       |
| 6  | 300 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 1,142 | 270 | 0,088 | 1,61 | 0,397 | 0,4  | 0,788 | 0,315 | 0,584 | 5,023 | тройник на проход<br>0,4                       |
| 7  | 360 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 1,370 | 270 | 0,118 | 1,67 | 0,550 | 0,4  | 1,134 | 0,454 | 0,815 | 5,838 | тройник на проход<br>0,4                       |
| 8  | 420 | 3,06 | 270 | 400 | 0,11  | 1,061 | 322 | 0,069 | 1,7  | 0,328 | 0,4  | 0,680 | 0,272 | 0,483 | 6,321 | тройник на проход<br>0,4                       |
| 9  | 480 | 3,06 | 270 | 400 | 0,11  | 1,212 | 322 | 0,078 | 1,29 | 0,282 | 0,3  | 0,888 | 0,266 | 0,505 | 6,826 | расширение 0,3»<br>[22].                       |



# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                                                                     | 2   | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------------------|
| «ВШ                                                                                                                                   | 480 | 1    | 270 | 400 | 0,11  | 1,212 | 322 | 0,078 | 1,23 | 0,269 | 0,64 | 0,888 | 0,568 | 0,807 | 7,633 | дефлектор 0,64                                 |
| Невязка= $((15,49-7,63)/15,49)*100 = 50,7\%$                                                                                          |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                |
| 2 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 23,255 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,602 + 0,233 + 0,383 + 0,584 + 0,815 + 0,483 + 0,505 + 0,807) = 9,27$ Па |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                |
| ВР                                                                                                                                    | 60  | –    | 100 | 200 | 0,014 | 1,190 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,857 | 1,028 | 1,028 | 1,028 | вр–1,2                                         |
| 1                                                                                                                                     | 60  | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,833 | 140 | 0,108 | 1,35 | 0,408 | 2,8  | 0,420 | 1,176 | 1,506 | 2,534 | колено 90 1,2<br>тройник на<br>ответвление 1,6 |
| Невязка= $((9,27-2,53)/9,27)*100 = 72,7\%$                                                                                            |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                |
| 3 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 20,195 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,233 + 0,383 + 0,584 + 0,815 + 0,483 + 0,505 + 0,807) = 8,08$ Па         |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                |
| ВР                                                                                                                                    | 60  | –    | 100 | 200 | 0,014 | 1,190 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,857 | 1,028 | 1,028 | 1,028 | вр–1,2                                         |
| 1                                                                                                                                     | 60  | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,833 | 140 | 0,108 | 1,35 | 0,408 | 2,8  | 0,420 | 1,176 | 1,506 | 2,534 | колено 90 1,2<br>тройник на<br>ответвление 1,6 |
| Невязка= $((8,08-2,53)/8,08)*100 = 68,7\%$                                                                                            |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                |
| 4 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 17,135 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,383 + 0,584 + 0,815 + 0,483 + 0,505 + 0,807) = 6,51$ Па                 |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                |
| ВР                                                                                                                                    | 60  | –    | 100 | 200 | 0,014 | 1,190 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,857 | 1,028 | 1,028 | 1,028 | вр–1,2» [22].                                  |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                                                     | 2  | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------------------|
| 1                                                                                                                     | 60 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,833 | 140 | 0,108 | 1,35 | 0,408 | 1,75 | 0,420 | 0,735 | 1,065 | 2,093 | колено 90 1,2<br>тройник на проход<br>0,55    |
| Невязка= $((6,51-2,09)/6,51)*100 = 67,9\%$                                                                            |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                               |
| 5 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 14,075 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,584 + 0,815 + 0,483 + 0,505 + 0,807) = 5,09 \text{ Па}$ |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                               |
| «ВР                                                                                                                   | 60 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 1,190 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,857 | 1,028 | 1,028 | 1,028 | вр–1,2                                        |
| 1                                                                                                                     | 60 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,833 | 140 | 0,108 | 1,35 | 0,408 | 2,4  | 0,420 | 1,008 | 1,338 | 2,366 | колено 90 1,2<br>тройник на проход<br>1,2     |
| Невязка= $((5,09-2,37)/5,09)*100 = 53\%$                                                                              |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                               |
| 6 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 11,015 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,815 + 0,483 + 0,505 + 0,807) = 3,87 \text{ Па}$         |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                               |
| ВР                                                                                                                    | 60 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 1,190 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,857 | 1,028 | 1,028 | 1,028 | вр–1,2                                        |
| 1                                                                                                                     | 60 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,833 | 140 | 0,108 | 1,35 | 0,408 | 1,05 | 0,420 | 0,441 | 0,771 | 1,799 | колено 90 1,2<br>тройник на проход<br>(–0,15) |
| Невязка= $((3,87-1,8)/3,87)*100 = 53\%$                                                                               |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                               |
| 7 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 7,955 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,483 + 0,505 + 0,807) = 2,89 \text{ Па}$ [22].            |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                               |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                            | 2  | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12  | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------------|
| ВР                                                                                           | 60 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 1,190 | –   | –     | –    | –     | 1,2 | 0,857 | 1,028 | 1,028 | 1,028 | вр–1,2                                    |
| 1                                                                                            | 60 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,833 | 140 | 0,108 | 1,35 | 0,408 | 5,1 | 0,420 | 2,142 | 2,472 | 3,500 | колено 90 1,2<br>тройник на проход<br>3,9 |
| Невязка= $((3,5-2,89)/3,5)*100 = 17,4\%$                                                     |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |     |       |       |       |       |                                           |
| 8 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 4,895 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,505 + 0,807) = 1,57 \text{ Па}$ |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |     |       |       |       |       |                                           |
| ВР                                                                                           | 60 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 1,190 | –   | –     | –    | –     | 1,2 | 0,857 | 1,028 | 1,028 | 1,028 | вр–1,2                                    |
| 1                                                                                            | 60 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,833 | 140 | 0,108 | 1,35 | 0,408 | 4,4 | 0,420 | 1,848 | 2,178 | 3,206 | колено 90 1,2<br>тройник на проход<br>3,2 |
| Невязка= $((3,21-1,57)/3,21)*100 = 51\%$                                                     |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |     |       |       |       |       |                                           |
| Кухни ВЕ 3'                                                                                  |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |     |       |       |       |       |                                           |
| 9 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 1,835 \cdot (1,27 - 1,21) = 1,08 \text{ Па}$                   |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |     |       |       |       |       |                                           |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                    | 2    | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                   |
|----------------------------------------------------------------------|------|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------|
| ВР                                                                   | 60   | –    | 100 | 200 | 0,014 | 1,190 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,857 | 1,028 | 1,028 | 1,028 | вр–1,2                               |
| 1                                                                    | 60   | 0,9  | 140 | 140 | 0,02  | 0,833 | 140 | 0,108 | 1,35 | 0,131 | 1,2  | 0,420 | 0,504 | 0,601 | 1,629 | колено 90 1,2                        |
| ВШ                                                                   | 60   | 1    | 140 | 140 | 0,02  | 0,833 | 140 | 0,108 | 1,35 | 0,146 | 0,64 | 0,420 | 0,269 | 0,599 | 2,228 | дефлектор 0,64                       |
| Невязка=((2,23–1,08)/2,23)*100 =52%                                  |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| Кухни ВЕ 4                                                           |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| 1 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 26,315 \cdot (1,27 - 1,21) = 15,49$ Па |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| ВР                                                                   | 31,5 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                               |
| 1                                                                    | 31,5 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 2,5  | 0,073 | 0,183 | 0,256 | 0,434 | колено 90 тройник на ответвление 1,3 |
| 2                                                                    | 31,5 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,078 | 1,35 | 0,295 | 1,15 | 0,073 | 0,084 | 0,323 | 0,757 | тройник на проход 1,15               |
| 3                                                                    | 63   | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,879 | 140 | 0,127 | 1,54 | 0,548 | 0,65 | 0,465 | 0,302 | 0,691 | 1,448 | тройник на проход 0,65               |
| 4                                                                    | 94,5 | 3,06 | 140 | 270 | 0,038 | 0,731 | 184 | 0,069 | 1,35 | 0,261 | 0,4  | 0,323 | 0,129 | 0,340 | 1,788 | тройник на проход 0,4                |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                                                                     | 2     | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------------------|
| 5                                                                                                                                     | 126   | 3,06 | 140 | 270 | 0,038 | 0,925 | 270 | 0,225 | 1,54 | 0,970 | 0,4  | 0,517 | 0,207 | 0,896 | 2,684 | тройник на проход<br>0,4                       |
| 6                                                                                                                                     | 157,5 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 1,142 | 270 | 0,088 | 1,61 | 0,397 | 0,4  | 0,788 | 0,315 | 0,584 | 3,268 | тройник на проход<br>0,4                       |
| 7                                                                                                                                     | 189   | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 0,722 | 270 | 0,039 | 1,67 | 0,182 | 0,4  | 0,315 | 0,126 | 0,245 | 3,513 | тройник на проход<br>0,4                       |
| 8                                                                                                                                     | 220,5 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 0,913 | 270 | 0,059 | 1,7  | 0,281 | 0,4  | 0,504 | 0,202 | 0,383 | 3,896 | тройник на проход<br>0,4                       |
| 9                                                                                                                                     | 252   | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 0,963 | 270 | 0,069 | 1,29 | 0,249 | 0,3  | 0,561 | 0,168 | 0,379 | 4,275 | расширение 0,3                                 |
| ВШ                                                                                                                                    | 252   | 1    | 270 | 270 | 0,073 | 0,963 | 270 | 0,069 | 1,23 | 0,238 | 0,64 | 0,561 | 0,359 | 0,428 | 4,703 | дефлектор 0,64                                 |
| Невязка= $((15,49-4,7)/15,49)*100=70\%$                                                                                               |       |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                |
| 2 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 23,255 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,691 + 0,340 + 0,896 + 0,584 + 0,245 + 0,383 + 0,379 + 0,428) = 9,74$ Па |       |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                |
| ВР                                                                                                                                    | 31,5  | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                                         |
| 1                                                                                                                                     | 31,5  | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 2,8  | 0,073 | 0,204 | 0,278 | 0,456 | колено 90 1,2<br>тройник на<br>ответвление 1,6 |
| Невязка= $((9,74-0,46)/9,74)*100=95\%$                                                                                                |       |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                                                                     | 2    | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------|
| 3 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 20,195 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,340 + 0,896 + 0,584 + 0,245 + 0,383 + 0,379 + 0,428) = 8,63 \text{ Па}$ |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| ВР                                                                                                                                    | 31,5 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                               |
| 1                                                                                                                                     | 31,5 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 2,8  | 0,073 | 0,204 | 0,278 | 0,456 | колено 1,2, тр.– 1,6                 |
| Невязка= $((8,63-0,46)/8,63 \cdot 100 = 95\%$                                                                                         |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| 4 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 17,135 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,896 + 0,584 + 0,245 + 0,383 + 0,379 + 0,428) = 7,17 \text{ Па}$         |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| ВР                                                                                                                                    | 31,5 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                               |
| 1                                                                                                                                     | 31,5 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 1,75 | 0,073 | 0,128 | 0,201 | 0,379 | колено 90 1,2<br>тройник на пр. 0,55 |
| Невязка= $((7,17-0,38)/7,17 \cdot 100 = 95\%$                                                                                         |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| 5 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 14,075 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,584 + 0,245 + 0,383 + 0,379 + 0,428) = 6,27 \text{ Па}$                 |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| ВР                                                                                                                                    | 31,5 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                               |
| 1                                                                                                                                     | 31,5 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 2,4  | 0,073 | 0,175 | 0,249 | 0,427 | колено 90 1,2<br>тройник на пр. 1,2  |
| Невязка= $((6,27-0,43)/6,27 \cdot 100 = 93\%$                                                                                         |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |
| 6 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 11,015 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,245 + 0,383 + 0,379 + 0,428) = 5,05 \text{ Па}$                         |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                      |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                            | 2    | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------------------|
| ВР                                                                                           | 31,5 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                                      |
| 1                                                                                            | 31,5 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 1,05 | 0,073 | 0,077 | 0,150 | 0,328 | колено 90 1,2<br>тройник на пр. (–<br>0,15) |
| Невязка= $((5,05-0,33)/5,05)*100 = 93\%$                                                     |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                             |
| 7 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 7,955 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,383 + 0,379 + 0,428) = 3,49$ Па |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                             |
| ВР                                                                                           | 31,5 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                                      |
| 1                                                                                            | 31,5 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 4,4  | 0,073 | 0,321 | 0,395 | 0,573 | колено 90 1,2<br>тройник на пр. 3,2         |
| Невязка= $((3,49-0,57)/3,49)*100 = 83,7\%$                                                   |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                             |
| 8 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 4,895 \cdot (1,27 - 1,21) - (0,379 + 0,428) = 2,07$ Па         |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                             |
| ВР                                                                                           | 31,5 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                                      |
| 1                                                                                            | 31,5 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 5,1  | 0,073 | 0,372 | 0,446 | 0,624 | колено 90 1,2<br>тройник на пр. 3,9         |
| Невязка= $((2,07-0,62)/2,07)*100 = 70\%$                                                     |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                             |
| Кухни ВЕ 4'                                                                                  |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                             |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                    | 2    | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                             |
|----------------------------------------------------------------------|------|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------------------|
| 9 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 1,835 \cdot (1,27 - 1,21) = 1,08$ Па   |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                |
| ВР                                                                   | 31,5 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,496 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,149 | 0,178 | 0,178 | 0,178 | вр–1,2                                         |
| 1                                                                    | 31,5 | 0,9  | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 1,2  | 0,073 | 0,088 | 0,109 | 0,287 | колено 90 1,2                                  |
| ВШ                                                                   | 31,5 | 1    | 140 | 140 | 0,02  | 0,347 | 140 | 0,024 | 1,35 | 0,091 | 0,64 | 0,073 | 0,047 | 0,071 | 0,358 | дефлектор 0,64                                 |
| Невязка= $((1,08-0,36)/1,08)*100=60\%$                               |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                |
| С/У ВЕ 5                                                             |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                |
| 1 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 26,315 \cdot (1,27 - 1,19) = 20,65$ Па |      |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                                |
| ВР                                                                   | 50   | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                         |
| 1                                                                    | 50   | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 2,5  | 0,291 | 0,728 | 0,997 | 1,711 | колено 90<br>1,2+тройник на<br>ответвление 1,3 |
| 2                                                                    | 50   | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 1,15 | 0,291 | 0,335 | 0,604 | 2,315 | тройник на<br>проход 1,15                      |
| 3                                                                    | 100  | 3,06 | 140 | 270 | 0,038 | 0,731 | 184 | 0,069 | 1,54 | 0,298 | 0,65 | 0,323 | 0,210 | 0,421 | 2,736 | тройник на<br>проход 0,65                      |



# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                                                                      | 2   | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------------|
| 4                                                                                                                                      | 150 | 3,06 | 140 | 270 | 0,038 | 1,096 | 184 | 0,147 | 1,35 | 0,556 | 0,4  | 0,727 | 0,291 | 0,741 | 3,477 | тройник на проход 0,4                    |
| 5                                                                                                                                      | 200 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 0,761 | 270 | 0,049 | 1,54 | 0,211 | 0,4  | 0,350 | 0,14  | 0,290 | 3,767 | тройник на проход 0,4                    |
| 6                                                                                                                                      | 250 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 0,951 | 270 | 0,069 | 1,61 | 0,311 | 0,4  | 0,547 | 0,219 | 0,430 | 4,197 | тройник на проход 0,4                    |
| 7                                                                                                                                      | 300 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 1,142 | 270 | 0,088 | 1,67 | 0,411 | 0,4  | 0,788 | 0,315 | 0,584 | 4,781 | тройник на проход 0,4                    |
| 8                                                                                                                                      | 350 | 3,06 | 270 | 270 | 0,073 | 1,332 | 270 | 0,108 | 1,7  | 0,514 | 0,4  | 1,072 | 0,429 | 0,759 | 5,540 | тройник на проход 0,4                    |
| 9                                                                                                                                      | 400 | 3,06 | 270 | 400 | 0,11  | 1,010 | 322 | 0,059 | 1,29 | 0,213 | 0,3  | 0,617 | 0,185 | 0,366 | 5,906 | расширение 0,3                           |
| ВШ                                                                                                                                     | 400 | 1    | 270 | 400 | 0,11  | 1,010 | 322 | 0,059 | 1,23 | 0,073 | 0,64 | 0,617 | 0,395 | 0,576 | 6,482 | дефлектор 0,64                           |
| Невязка= $((20,65-6,48)/20,65)*100=68,6\%$                                                                                             |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| 2 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 23,255 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,421 + 0,741 + 0,290 + 0,430 + 0,584 + 0,759 + 0,366 + 0,576) = 14,08$ Па |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| ВР                                                                                                                                     | 50  | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                   |
| 10                                                                                                                                     | 50  | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 2,8  | 0,291 | 0,815 | 1,08  | 1,798 | колесо 90 1,2+тройник на ответвление 1,6 |
| Невязка= $((14,08-1,8)/14,08)*100=87,2\%$                                                                                              |     |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                                                              | 2  | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------------|
| 3 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 20,195 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,741 + 0,290 + 0,430 + 0,584 + 0,759 + 0,366 + 0,576) = 12,10$ Па |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| ВР                                                                                                                             | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                   |
| 1                                                                                                                              | 50 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 2,8  | 0,291 | 0,815 | 1,08  | 1,798 | колено 90 1,2+тройник<br>ответвление 1,6 |
| Невязка= $((12,1-1,8)/12,1)*100 = 85,1\%$                                                                                      |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| 4 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 17,135 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,290 + 0,430 + 0,584 + 0,759 + 0,366 + 0,576) = 10,44$ Па         |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| ВР                                                                                                                             | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                   |
| 1                                                                                                                              | 50 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 2,95 | 0,291 | 0,509 | 0,779 | 1,493 | колено 90 1,2, тройник<br>на проход 0,55 |
| Невязка= $((10,44-1,49)/10,44)*100 = 85,7\%$                                                                                   |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| 5 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 14,075 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,430 + 0,584 + 0,759 + 0,366 + 0,576) = 8,33$ Па                  |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |
| ВР                                                                                                                             | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                   |
| 1                                                                                                                              | 50 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 2,4  | 0,291 | 0,698 | 0,968 | 1,682 | колено 90 1,2+тройник<br>на проход 1,2   |
| Невязка= $((8,33-1,68)/8,33)*100 = 79,8\%$                                                                                     |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                          |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                                                     | 2  | 3    | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------------|
| 6 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 11,015 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,584 + 0,759 + 0,366 + 0,576) = 6,36$ Па |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                         |
| ВР                                                                                                    | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                  |
| 1                                                                                                     | 50 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 1,05 | 0,291 | 0,306 | 0,575 | 1,289 | колено 90 1,2 тройник на проход (–0,15) |
| Невязка= $((6,36-1,29)/6,36)*100 = 79,7\%$                                                            |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                         |
| 7 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 7,955 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,759 + 0,366 + 0,576) = 4,54$ Па          |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                         |
| ВР                                                                                                    | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                  |
| 1                                                                                                     | 50 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 5,1  | 0,291 | 1,484 | 1,753 | 2,467 | колено 90 1,2+тройник на проход 3,9     |
| Невязка= $((4,54-2,47)/4,54)*100 = 45,6\%$                                                            |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                         |
| 8 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 4,895 \cdot (1,27 - 1,19) - (0,366 + 0,576) = 2,9$ Па                   |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                         |
| ВР                                                                                                    | 50 | –    | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2                                  |
| 1                                                                                                     | 50 | 3,06 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,333 | 4,4  | 0,291 | 1,280 | 1,550 | 2,264 | колено 90 1,2 +тройник на проход 3,2    |
| Невязка= $((2,9-2,26)/2,9)*100 = 22,1\%$                                                              |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                         |
| С/У ВЕ 5'                                                                                             |    |      |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                                         |

# Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                                                  | 2  | 3   | 4   | 5   | 6     | 7     | 8   | 9     | 10   | 11    | 12   | 13    | 14    | 15    | 16    | 17             |
|--------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| 9 этаж $P_{расп} = 9,81 \cdot 1,835 \cdot (1,27 - 1,19) = 1,41$ Па |    |     |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                |
| ВР                                                                 | 50 | –   | 100 | 200 | 0,014 | 0,992 | –   | –     | –    | –     | 1,2  | 0,595 | 0,714 | 0,714 | 0,714 | вр–1,2         |
| 1                                                                  | 50 | 0,9 | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,107 | 1,2  | 0,291 | 0,349 | 0,428 | 1,142 | колено 90 1,2  |
| ВШ                                                                 | 50 | 1   | 140 | 140 | 0,02  | 0,694 | 140 | 0,088 | 1,35 | 0,119 | 0,64 | 0,617 | 0,395 | 0,664 | 1,806 | дефлектор 0,64 |
| Невязка= $((1,81-1,41)/1,81)*100 = 22\%$                           |    |     |     |     |       |       |     |       |      |       |      |       |       |       |       |                |

# Продолжение приложения В

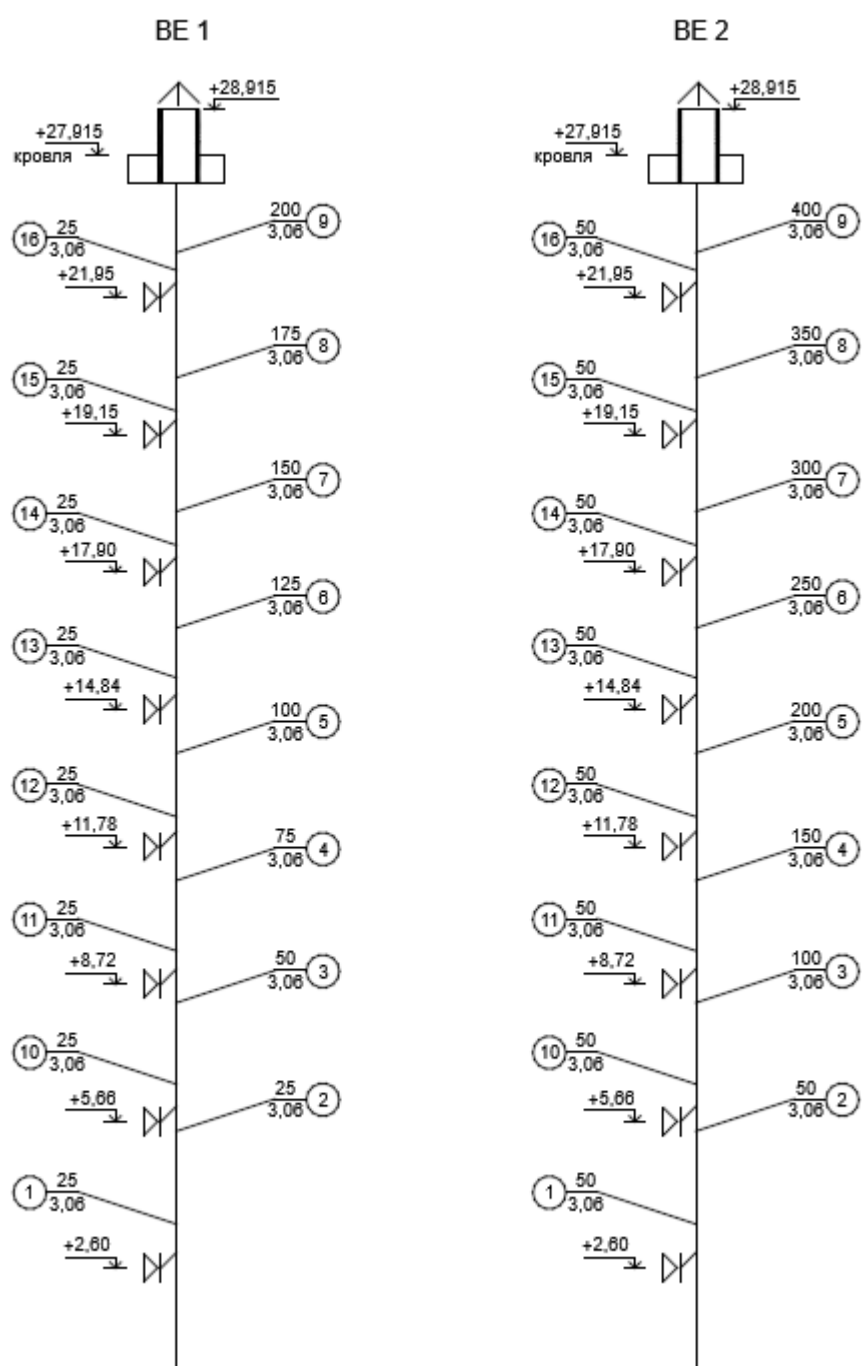


Рисунок В.1 – Аксонометрическая схема систем естественной вентиляции туалетов и ванных

## Продолжение приложения В

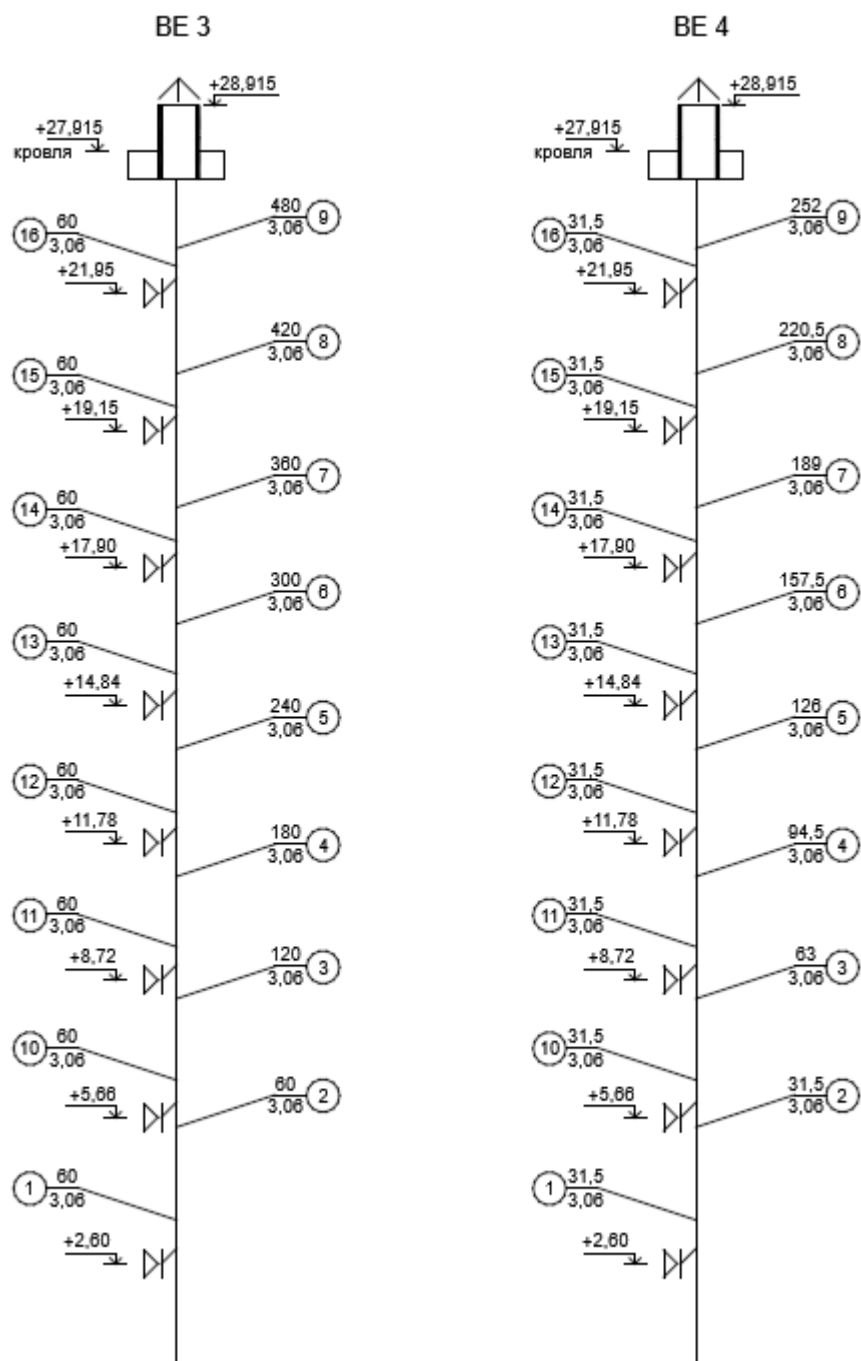


Рисунок В.2 – Аксонометрическая схема систем естественной вентиляции  
кухонь в однокомнатных и трехкомнатных квартирах

## Продолжение приложения В

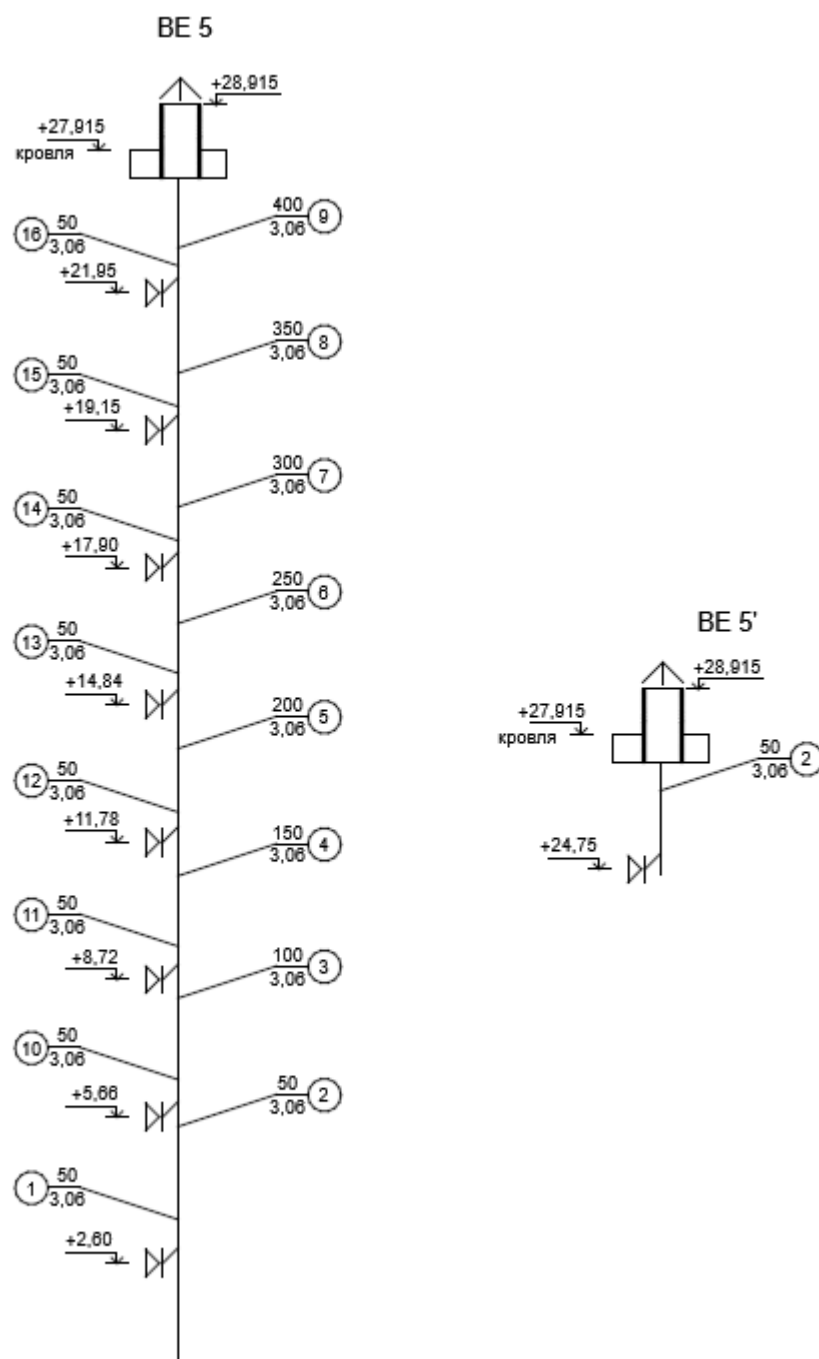


Рисунок В.3 – Аксонометрическая схема систем естественной вентиляции  
совмещенных санузлов

Продолжение приложения В

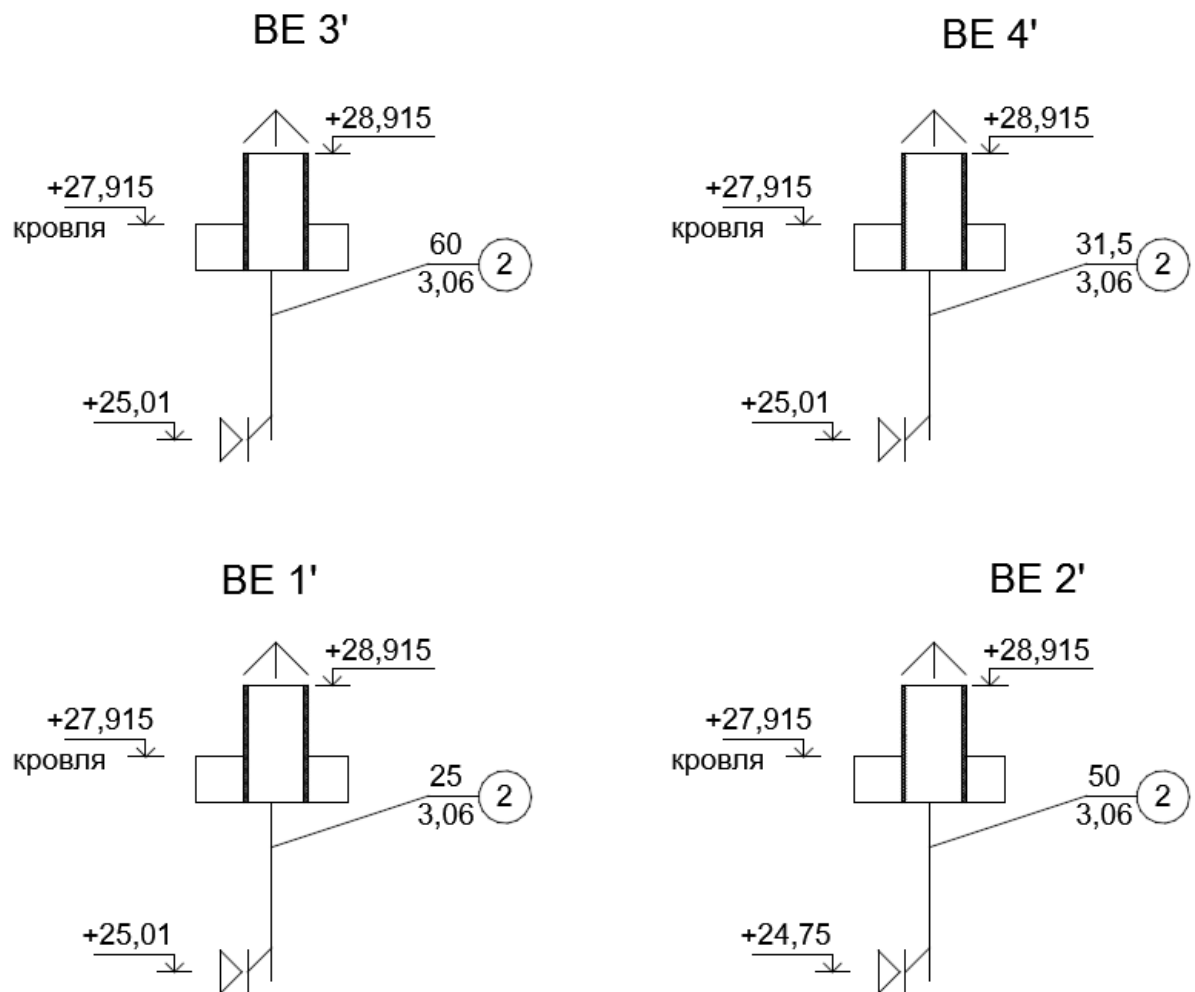


Рисунок В.4 – Аксонометрическая схема систем естественной вентиляции туалетов, кухонь и ванных девятых этажей