



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

---

**Инженерная школа**

**Кафедра инженерных систем зданий и сооружений**

Максимов Егор Сергеевич

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА  
МНОГОКВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА С ПРИМЕНЕНИЕМ  
СОВРЕМЕННЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ, В  
Г.ВЛАДИВОСТОКЕ**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

по образовательной программе подготовки магистров  
по направлению подготовки  
08.04.01 «Строительство»  
«Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»

г. Владивосток  
2018





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**Инженерная школа**

Кафедра инженерных систем зданий и сооружений

УТВЕРЖДЕНО

Руководитель ОП к.тех.наук доцент

(ученая степень, должность)

И.А. Журмилова

(подпись) (ФИО)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой к.тех.наук доцент

(ученая степень, звание)

А.В. Кобзарь

(подпись) (ФИО)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**З А Д А Н И Е**

**на выпускную квалификационную работу**

Студенту (ке) Максимов Егор Сергеевич Группа М32196  
(Фамилия, Имя, Отчество) (номер группы)

1. Наименование темы Разработка систем создания микроклимата  
многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих  
технологий, в г.Владивостоке

2. Основания для разработки Приказ на дипломное проектирование от 13.06.2017 г.

3. Источники разработки Планы многоэтажного жилого дома

4. Технические требования (параметры) СП 60.13330.2016; СП 131.13330.2012;  
СП 50.13330.2012; СП 23-101-2004; СП 7.13130.2013; ГОСТ Р 52134-2003;  
СП 61.13330.2012; ГОСТ 10704-91; ГОСТ 3262-75; ГОСТ 30815-2002

5. Дополнительные требования Разработка системы вентиляции,  
дымоудаления и индивидуального теплового пункта жилого многоквартирного дома

6. Перечень разработанных вопросов \_\_\_\_\_

**1. Современное энергосберегающее оборудование системы отопления**

**2. Расчеты и проектирование системы отопления**

**3. Расчет и конструирование системы вентиляции**

**4. Расчет и проектирование индивидуального теплового пункта**

7. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных плакатов) \_\_\_\_\_

**1. Общие данные**

**2. Отопление: план цокольного этажа; план 1 этажа; план 10 этажа; план чердака.**

**Схемы стояков Ст1...Ст8. Схемы стояков Ст9...Ст16. Схемы стояков Ст17...Ст23.**

**Схема магистральных трубопроводов системы отопления.**

**3. Вентиляция: план цокольного этажа, план 1 этажа, план 11 этажа, план чердака, план на отм. +36,000. Схемы систем вентиляции В1,П1,ДП1...ДП3,ДВ1,ВЕ1...ВЕ11**

**4. Принципиальная схема трубопроводов. План на отметке -2,800.**

### КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов дипломного проекта (работы)	Примечание
1	Разработка главы 1: Сведения о принятых решениях системы отопления	13.06.17 – 09.07.17	
2	Разработка главы 2: Сведения о принятых решениях системы вентиляции	12.06.17 – 24.08.17	
3	Разработка главы 3: Сведения о принятых решениях системы дымоудаления	26.08.17 – 01.10.17	
4	Разработка главы 4: Расчет и проектирование индивидуального теплового пункта	05.10.17 – 29.11.17	
5	Разработка главы 5: Современные методы энергосбережения	12.12.17 – 19.02.18	
6	Разработка главы 6: Технико-экономическое сравнение систем	01.03.18 – 20.04.18	
7	Разработка графической части	25.04.18 – 20.06.18	

Дата выдачи задания 13.06.2017

Срок представления к защите 26.06.2018

Руководитель ВКР

(подпись)

И.А. Журмилова

(ФИО)

Студент

(подпись)

Е.С. Максимов

(ФИО)

## **Аннотация**

В представленной работе проведен анализ существующих способов проектирования систем отопления высотных жилых зданий на основе которого были рассчитаны и запроектированы две системы, с вертикальной и горизонтальной разводкой труб. Проведён технико-экономический анализ и представлена менее затратная схема системы отопления.

Произведён расчёт воздухообмена по помещениям и выполнен аэродинамический расчёт системы вентиляции. Предоставлены основные решения по проектированию системы вентиляции и произведён подбор оборудования.

Запроектирована система дымоудаления. Предоставлены решения по проектированию дымоудаления и подпора воздуха.

Предоставлена принципиальная схема индивидуального теплового пункта.

Произведён обзорный анализ энергосберегающих мероприятий и оборудования, необходимого для корректной работы системы отопления.

Выпускная квалификационная работа разработана в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами, а также техническими условиями и требованиями, состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы из 20 источников и 3 приложений. Работа изложена на 63 страницах и 28 плакатах, содержит 17 рисунков и 4 таблицы.

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	2
<b>ГЛАВА 1</b> .....	5
<b>СВЕДЕНИЯ О ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЯХ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ</b> ..	5
1.1 Исходные данные .....	6
1.2 Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха .....	6
1.3 Расчётные параметры внутреннего воздуха.....	6
<b>Сведения о тепловых нагрузках на отопление и вентиляцию</b> .....	29
1.4 Описание принятых решений при проектировании системы отопления .	29
1.5 Описание мест расположения приборов учёта используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов .....	33
1.6 Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования	34
1.7 Мероприятия по энергосбережению .....	34
<b>ГЛАВА 2</b> .....	36
<b>СВЕДЕНИЯ О ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЯХ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ</b> ..	36
2.1 Общие сведения.....	37
2.2 Описание принятых решений при проектировании системы вентиляции	38
<b>Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности систем вентиляции</b> .....	39
2.3 Обоснование оптимальности размещения вентиляционного оборудования .....	40
<b>ГЛАВА 3</b> .....	42
<b>СВЕДЕНИЯ О ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЯХ СИСТЕМЫ ДЫМОУДАЛЕНИЯ</b> .....	42
3.1 Противодымная вентиляция .....	42
<b>ГЛАВА 4</b> .....	47
<b>СВЕДЕНИЯ О ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЯХ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ПУНКТА</b> .....	47
<b>ГЛАВА 5</b> .....	50
<b>СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ</b> .....	50
5.1 Радиаторные терморегуляторы.....	52
5.2 Балансировочные клапаны .....	54
5.3 Приборы учёта теплопотребления .....	56
<b>ГЛАВА 6</b> .....	59
<b>ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ СИСТЕМ</b> .....	59
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	64
<b>Список используемой литературы</b> .....	65
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	68

## **ВВЕДЕНИЕ**

Актуальность внедрения индивидуального учета потребления тепловой энергии очевидна уже не только специалистам, но и жителям многоквартирных домов. Тарифы на отопление растут постоянно, и единственная возможность сэкономить - это начать регулировать потребление тепла и платить по индивидуальным приборам.

Индивидуальный учет стал обязательным с принятием закона №261-ФЗ «Об энергосбережении». Часть 7 статьи 13 предписывает обязательную установку приборов индивидуального учета тепла в новом строительстве и реконструкции с 1 января 2012 года.

Положения федерального закона детализирует Свод правил СП 60-13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Согласно П.6.1.3, «В жилых многоквартирных зданиях следует предусматривать коммерческий учет расхода теплоты в системах внутреннего теплоснабжения на здание, а также учет и регулирование расхода теплоты для каждой квартиры; в зданиях с вертикальной разводкой системы отопления следует предусматривать организацию поквартирного учета расхода теплоты (установка радиаторных распределителей тепла и других аналогичных устройств)».

Поквартирный учет можно обеспечить двумя способами. В зданиях с горизонтальной разводкой систем отопления - путем установки квартирных счетчиков тепла на вводе в каждую квартиру. В зданиях с вертикальной разводкой - путем установки радиаторных распределителей на каждом отопительном приборе.

Достоинствами радиаторных распределителей являются простота монтажа и обслуживания, надежность, отсутствие прямого контакта с теплоносителем и длительный срок службы (10 лет и более) без промежуточной поверки.

К недостаткам этих приборов можно отнести косвенный способ измерения, не позволяющий напрямую измерить количество потребленного тепла, а только долю потребления каждого помещения в общем количестве тепловой энергии, потребленной всем зданием. При этом для правильного распределения в одинаковых единицах должны быть измерены доли всех помещений, так, как только в этом случае можно точно пересчитать эти единицы в физические единицы теплоты, исходя из показаний общедомового прибора.

При монтаже распределителей обязательно должны быть письменно зафиксированы типы и размеры отопительных приборов, на которых установлены распределители. По этим данным определяются радиаторные коэффициенты для каждого отопительного прибора, предоставляемые производителем распределителей. Радиаторные коэффициенты должны быть либо сразу запрограммированы в каждый распределитель, либо учтены при расчете для каждого помещения в программном обеспечении. Эта процедура отработана у каждого производителя, однако её следует точно соблюдать.

Действующие методики в соответствии с «Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов» (утверждены постановлением Правительства РФ №354, с последующими изменениями и дополнениями) допускают при расчетах по распределителям до 50% необорудованных помещений (по отношению к общей площади дома). Такая норма, безусловно, вносит погрешности в расчет величин индивидуального потребления. Это допущение оправдано только невозможностью на практике оборудовать приборами учёта и собрать показания со всех 100% отапливаемых помещений многоквартирного дома даже при автоматизированном считывании показаний. Особенно это касается уже существующего жилого фонда, построенного до вступления в силу ФЗ №261.



К сожалению, в подавляющем большинстве многоквартирных домов отсутствует не только индивидуальный учет, но и погодное регулирование на вводе в здание, индивидуальное регулирование в виде термостатов на отопительных приборах, балансировка стояков и коммерческий учет на вводе в здания.

Без всего этого оборудования установка индивидуального учета лишена смысла.

По сравнению с системами отопления с вертикальными стояками, горизонтальные двухтрубные поквартирные системы отопления с разводкой в полу имеют ряд преимуществ, главным образом с точки зрения службы эксплуатации и владельцев квартир. Поквартирная система позволяет службе эксплуатации отключить только одну квартиру, например, в случае аварии или при необходимости ремонта или замены отопительных приборов. Систему отопления отдельной квартиры можно легко отрегулировать независимо от других квартир.

Независимость разводки от других квартир предполагает возможность индивидуального проектирования отопления каждой квартиры в зависимости от пожелания владельца данной квартиры.

Поквартирная система отопления при необходимости может быть легко оборудована поквартирными теплосчетчиками, что позволяет перейти на оплату фактически потребленной тепловой энергии по показаниям данных теплосчетчиков. Сама по себе установка теплосчетчиков не относится к энергосберегающим мероприятиям, однако оплата фактически потребленной тепловой энергии является мощным стимулом, заставляющим жителей проводить в квартире такие мероприятия и устанавливать наиболее экономичные параметры микроклимата. Например, при длительном отсутствии можно понизить температуру воздуха в помещениях до некоторого минимального значения посредством термостатов на отопительных приборах.

## ГЛАВА 1

### СВЕДЕНИЯ О ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЯХ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

При проектировании систем отопления следует руководствоваться действующими нормативными документами.

Производительность системы отопления рассчитывается на обеспечение расчетной температуры воздуха в помещении с учетом:

- потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции;
- потерь теплоты через внутренние ограждающие конструкции;
- расхода теплоты на нагревание вентиляционного воздуха (при организованном притоке);
- тепlopоступлений (от электрооборудования, освещения, людей, трубопроводов, технологического оборудования, солнечной радиации).

В жилых зданиях могут использоваться следующие системы отопления:

- водяные поквартирные с радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя не более 95 °С;
- водяные с радиаторами, панелями и конвекторами при температуре теплоносителя для двух трубных систем – не более 95 °С;
- водяные системы напольного отопления;
- водяные с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены и перекрытия;
- воздушные системы;
- электрические и газовые с температурой на теплоотдающей поверхности не более 95 °С.

Системы отопления жилых зданий должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- поддерживать расчетную температуру воздуха в жилом помещении на протяжении всего отопительного периода;
- быть безопасными для жизни и здоровья обитателей;
- обеспечивать сохранность здания и имущества;

- обладать надежностью, долговечностью, ремонтпригодностью;
- соответствовать требованиям энергоэффективности.

### **1.1 Исходные данные**

Данным проектом предусматривается разработка систем отопления, вентиляции и дымоудаления для 12 этажного жилого дома на 80 квартир, расположенного в г. Владивостоке.

### **1.2 Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха**

Расчетная температура ( $t_n$ ) и энтальпия ( $J_n$ ) наружного воздуха приняты в соответствии с требованиями СП 131.13330.2016 «Строительная климатология».

Расчётные параметры наружного воздуха приняты:

- для холодного периода –  $t_n = \text{«минус» } 23 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\varphi = 52\%$ ,  $J_n = \text{«минус» } 23,3 \text{ кДж/кг}$ ;
- для тёплого периода для проектирования вентиляции –  $t_n = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\varphi = 80 \%$ ,  $J_n = 56,7 \text{ кДж/кг}$ ;
- средняя температура отопительного периода —  $t_{cp} = \text{«минус» } 4,3 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- продолжительность отопительного периода — 198 суток.

Максимальная из средних скоростей ветра за январь –  $7,3 \text{ м/с}$ .

### **1.3 Расчётные параметры внутреннего воздуха**

Температуры внутреннего воздуха в технических и жилых помещениях для холодного периода года приняты в пределах оптимальных параметров в

соответствии с СП 60.13330.2016, СП 54.13330.2016 и ГОСТ 30494-2011. Внутренние температуры для технических помещений приняты  $t_b = 5 \text{ }^\circ\text{C}$ , для жилых помещений -  $t_b = 19 \text{ }^\circ\text{C}$  (кухня),  $t_b = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  (жилые комнаты).

Температура внутреннего воздуха в помещениях жилого дома для тёплого периода года принята в пределах допустимых температур, равная температуре наружного воздуха (по параметрам А), согласно СП 60.13330.2016 (приложение В) и ГОСТ 30494-2011.

### **Теплотехнический расчет конструкции наружной стены (Ст.1)**

Градусо-сутки отопительного периода  $D_d$ ,  $^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$  определяем по формуле:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) Z_{\text{ht}} = (20 + 4,3) \cdot 198 = 4860,0$$

где  $t_{\text{int}}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха,  $^\circ\text{C}$ ,

$t_{\text{ht}}$  – средняя температура наружного воздуха,  $^\circ\text{C}$ ,

$Z_{\text{ht}}$  – продолжительность отопительного периода, сут.

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции  $R_{\text{reg}}$ , ( $\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определяем по формуле:

$$R_{\text{reg}} = aD_d + b = 0,00035 \cdot 4860,0 + 1,4 = 3,101$$

где  $a$  и  $b$  коэффициенты, принимаемые по таблице 3, СП 50.13330.2012.

Расчетная конструкция стены:

1 слой – фасадные панели «Краспан»	
2 слой – воздушный зазор	– 60мм
3 слой – плита теплоизоляционная ТН ТЕХНОВЕНТ	– 40мм
4 слой – плита теплоизоляционная ТН ТЕХНОВЕНТ Н	– 120мм
5 слой – блок стеновой андезитобазальтовый, (КСР-ПР-ПС-39-75-F50-1500)	– 190мм
6 слой – штукатурка	– 20мм

Термическое сопротивление слоя многослойной ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

$$R_3 = \frac{0,040}{0,041} = 0,975$$

$$R_4 = \frac{0,120}{0,041} = 2,926$$

$$R_5 = \frac{0,190}{0,45} = 0,422$$

$$R_6 = \frac{0,020}{0,87} = 0,022$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_0$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ :

$$R_k = R_4 + \dots + R_7 = 0,975 + 2,926 + 0,422 + 0,022 = 4,345$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 4,345 + \frac{1}{23} = 0,114 + 4,345 + 0,043 = 4,502$$

где  $\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции по таблице 4, СП 50.13330.2012, Вт/(м<sup>2</sup>•°С),

$\alpha_{ext}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, Вт/(м<sup>2</sup>•°С), принимаемый по таблице 6, СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Принимаем коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции  $r = 0,8$  по таблице 8, СТО 00044807-001-2006 «Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий».

$$R_0 = 4,502 \cdot 0,8 = \mathbf{3,601}$$

Получаем:  $R_0 = \mathbf{3,601} > R_{reg} = \mathbf{3,101}$

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_o$  между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$\Delta t_o = \frac{n (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{в}}$$

$$\Delta t_o = \frac{1 (20 + 23)}{\mathbf{3,601} \cdot 8,7} = \frac{43}{31,32} = 1,372$$

где  $n$  – коэффициент, принимаемый по таблице 6, СНиП 23-02;

$t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, С°;

$t_{ext}$  – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, С°, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной

пятидневки обеспеченностью 0,92 по техническому отчету об инженерно-гидрометеорологических изысканиях;

$\alpha_{в}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций  $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$ , принимаемый по таблице 4, СП 50.13330.2012.

$$\text{Получаем: } \Delta t_o = 1,372 < \Delta t_n = 4,0$$

где  $\Delta t_n$  - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по таблице 5, СП 50.13330.2012.

Температуру внутренней поверхности  $\tau_{si}$ ,  $^\circ C$  ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$\tau_{si} = t_{int} - \Delta t_o = 20 - 1,372 = 18,6 \text{ } ^\circ C$$

где  $t_{int}$  – расчетная температура воздуха внутри здания;

$\Delta t_o$  – расчетный температурный перепад;

Температура внутренней поверхности перекрытия  $\tau_{si}$ ,  $^\circ C$ , выше точки росы  $t_d$ ,  $^\circ C$  при относительной влажности 55%:

$$\tau_{si} = 18,6 > t_d = 10,69$$

где  $t_d$  – температура точки росы,  $^\circ C$ , принимаемая по СП 23-101-2004.

## **Теплотехнический расчет конструкции наружной стены (Ст.2)**

Градусо-сутки отопительного периода  $D_d$ ,  $^\circ C \cdot \text{сут}/\text{год}$  определяем по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht.}) Z_{ht.} = (20 + 4,3) \cdot 198 = 4860,0$$

где  $t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ,

$t_{ht.})$  – средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ,

$Z_{ht}$  – продолжительность отопительного периода, сут.

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции  $R_{reg}$ , ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) определяем по формуле:

$$R_{reg} = aD_d + b = 0,00035 \cdot 4860,0 + 1,4 = 3,101$$

где  $a$  и  $b$  коэффициенты, принимаемые по таблице 3, СП 50.13330.2012.

Расчетная конструкция стены:

1 слой – фасадные панели «Краспан»	
2 слой – воздушный зазор	– 60мм
3 слой – плита теплоизоляционная ТН ТЕХНОВЕНТ	– 40мм
4 слой – плита теплоизоляционная ТН ТЕХНОВЕНТ Н	– 120мм
5 слой – монолитный железобетон	– 200мм
6 слой – штукатурка	– 20мм

Термическое сопротивление слоя многослойной ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

$$R_3 = \frac{0,040}{0,041} = 0,975$$

$$R_4 = \frac{0,120}{0,041} = 2,926$$

$$R_5 = \frac{0,200}{2,04} = 0,098$$



$$R_6 = \frac{0,020}{0,87} = 0,022$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_0$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ :

$$R_k = R_3 + \dots + R_6 = 0,975 + 2,926 + 0,098 + 0,022 = \mathbf{4,021}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \mathbf{4,021} + \frac{1}{23} = 0,114 + \mathbf{4,021} + 0,043 = \mathbf{4,187}$$

где  $\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции по таблице 4, СП 50.13330.2012,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ ,

$\alpha_{ext}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ , принимаемый по таблице 6, СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Принимаем коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции  $r = 0,8$  по таблице 8, СТО 00044807-001-2006 «Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий».

$$R_0 = 4,187 \cdot 0,8 = \mathbf{3,349}$$

Получаем:  $R_0 = \mathbf{3,349} > R_{reg} = \mathbf{3,101}$

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$  между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_B}$$

$$\Delta t_o = \frac{1 (20+23)}{3,349 \cdot 8,7} = \frac{43}{29,14} = 1,475$$

где  $n$  – коэффициент, принимаемый по таблице 6, СНиП 23-02;

$t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{ext}$ ) – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года,  $^{\circ}\text{C}$ , принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по техническому отчету об инженерно-гидрометеорологических изысканиях;

$\alpha_b$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций  $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ , принимаемый по таблице 4, СП 50.13330.2012.

Получаем:  $\Delta t_o = 1,475 < \Delta t_n = 4,0$

где  $\Delta t_n$  - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по таблице 5, СП 50.13330.2012.

Температуру внутренней поверхности  $\tau_{si}$ ,  $^{\circ}\text{C}$  ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$\tau_{si} = t_{int} - \Delta t_o = 20 - 1,475 = 18,5 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

где  $t_{int}$  – расчетная температура воздуха внутри здания;

$\Delta t_o$  – расчетный температурный перепад;

Температура внутренней поверхности перекрытия  $\tau_{si}$ ,  $^{\circ}\text{C}$ , выше точки росы  $t_d$ ,  $^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности 55%:

$$\tau_{si} = 18,5 > t_d = 10,69$$

где  $t_d$  – температура точки росы,  $^{\circ}\text{C}$ , принимаемая по СП 23-101-2004.

## Теплотехнический расчет наружной стены (стена цокольного этажа – Ст.4)

Градусо-сутки отопительного периода  $D_d$ , °C·сут/год определяем по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht} = (5 + 4,3) \cdot 198 = \mathbf{1860,0}$$

где  $t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха первого этажа, С°;

$t_{ht}$  – средняя температура наружного воздуха, С°;

$Z_{ht}$  – продолжительность отопительного периода, сут.

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции  $R_{reg}$ , (м<sup>2</sup> ·°C/Вт), расположенной выше грунта определяем по формуле:

$$R_{reg} = aD_d + b = 0,00035 \cdot \mathbf{1860,0} + 1,4 = \mathbf{2,051}$$

где  $a$  и  $b$  коэффициенты, принимаемые по таблице 3, СП 50.13330.2012.

Расчетная конструкция стены:

1 слой – утеплитель «Пеноплекс-45»	– 100мм
2 слой – Гидроизоляция -2 слоя "Техноэласт ЭПП"	– 10мм
3 слой – монолитный железобетон	– 200мм
4 слой – затирка	– 20мм

Термическое сопротивление слоя многослойной ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

$$R_1 = \frac{0,10}{0,032} = 3,125$$

$$R_2 = \frac{0,01}{0,17} = 0,058$$

$$R_3 = \frac{0,20}{2,04} = 0,098$$

$$R_4 = \frac{0,020}{0,87} = 0,022$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_0$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ :

$$R_k = R_1 + \dots + R_n = 3,125 + 0,058 + 0,098 + 0,022 = 3,303$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 3,303 + \frac{1}{23} = 0,114 + 3,303 + 0,043 = \mathbf{3,460}$$

где  $\alpha_{\text{int}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции по таблице 4, СП 50.13330.2012,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;

$\alpha_{\text{ext}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ , принимаемый по таблице 6, СП 50.13330.2012 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Получаем:  $R_0 = \mathbf{3,460} > R_{\text{рег}} = \mathbf{2,051}$

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$  между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \alpha_B}$$

$$\Delta t_o = \frac{(5+23)}{3,460 \cdot 8,7} = \frac{28}{30,10} = 0,930$$

$t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{ext}$  – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года,  $^{\circ}\text{C}$ , принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по техническому отчету об инженерно-гидрометеорологических изысканиях;

$\alpha_v$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций  $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ , принимаемый по таблице 4, СП 50.13330.2012.

Получаем:  $\Delta t_o = 0,930 < \Delta t_n = 4,0$

где  $\Delta t_n$  - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по таблице 5, СП 50.13330.2012.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, контактирующих с грунтом - утепленных полов и стен ниже уровня земли с коэффициентом теплопроводности  $\lambda_h$  утепляющего слоя толщиной  $\delta$ , м,  $< 1,2$   $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ , определяем по формуле (Е.15, СП50.13330.2012):

$$R_h = R_c + \delta / \lambda_h;$$

$$R_h = R_c + \frac{\delta}{\lambda_h} = 2,051 + \frac{0,10}{0,032} = 5,176$$

### **Теплотехнический расчет покрытия - Кр.1**

Градусо-сутки отопительного периода  $D_d$ ,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$  определяем по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht.}) Z_{ht.} = (20 + 4,3) \cdot 198 = 4860,0$$

где  $t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{ht.}$  – средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$Z_{ht.}$  – продолжительность отопительного периода, сут.

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции  $R_{reg}$ ,  $\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  определяем по формуле:

$$R_{reg} = aD_d + b = 0,0005 \cdot 4860,0 + 2,2 = 4,630$$

где  $a$  и  $b$  коэффициенты, принимаемые по таблице 3, СП 50.13330.2012.

#### Конструкция кровли:

1 слой - гидроизоляция «Техноэласт ЭКП»	– 4,2мм
2 слой - гидроизоляция «Унифлекс ВЕНТ ЭПВ»	– 2,8мм
3 слой – огрунтовка праймером битумным ТЕХНОНИКОЛЬ №01	– 1мм
4 слой – стяжка из цементно-песчаного раствора, армирование металлической сеткой 5Вр1, 100x100мм	– 50мм
5 слой – уклонообразующий слой из керамзитового гравия (600 кг/м <sup>3</sup> )	– 30-200мм
6 слой – утеплитель пенополистирол ПСБ-С-3	– 210мм
7 слой – пароизоляция «Паробарьер Б»	– 2,5мм
8 слой – ж/б плита перекрытия	– 200 мм

Термическое сопротивление слоя многослойной ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

$$R_1 = \frac{0,0042}{0,17} = 0,0247$$

$$R_2 = \frac{0,0028}{0,17} = 0,0164$$

$$R_3 = \frac{0,001}{0,17} = 0,0058$$

$$R_4 = \frac{0,05}{2,04} = 0,0245$$

$$R_5 = \frac{0,030}{0,200} = 0,15$$

$$R_6 = \frac{0,210}{0,050} = 4,200$$

$$R_7 = \frac{0,0025}{0,17} = 0,0147$$

$$R_8 = \frac{0,20}{2,04} = 0,098$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_0$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ :

$$R_k = R_1 + \dots + R_n = 0,0247 + 0,0164 + 0,0058 + 0,0245 + 0,15 + 4,2 + 0,0147 + 0,098 = 4,534$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 4,534 + \frac{1}{23} = 0,114 + 4,534 + 0,043 = \mathbf{4,691}$$

Получаем:  $R_0 = \mathbf{4,691} > R_{reg} = \mathbf{4,630}$

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_o$  между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$\Delta t_o = \frac{(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_o \cdot \alpha_B}$$

$$\Delta t_o = \frac{(20+23)}{4,691 \cdot 8,7} = \frac{43}{40,81} = 1,053$$

$t_{\text{int}}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{ext}}$  – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года,  $^{\circ}\text{C}$ , принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по техническому отчету об инженерно-гидрометеорологических изысканиях;

$\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций  $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ , принимаемый по таблице 4, СП 50.13330.2012.

$$\text{Получаем: } \Delta t_o = 1,053 < \Delta t_n = 3,0$$

где  $\Delta t_n$  - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по таблице 5, СП 50.13330.2012.

### **Теплотехнический расчет перекрытия техподполья – Пр.1**

Требуемое сопротивление теплопередаче перекрытия теплого чердака  $R_{\text{г}o}$ ,  $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  определяем по формуле:



$$R^{gf} = n \cdot R_{req}$$

где  $R_{req}$  - нормируемое сопротивление теплопередаче перекрытия, определяемое по таблице 3, СП 50.13330.2012 в зависимости от градусо-суток отопительного периода климатического района строительства;

$n$  - коэффициент, определяемый по формуле:

$$n = \frac{t_{int} - t_c}{t_{int} - t_{ext}}$$

$t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{ext}$ ) – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по техническому отчету об инженерно-гидрометеорологических изысканиях;

$t_c$  - расчетная температура техподполья, °С.

$$n = \frac{t_{int} - t_c}{t_{int} - t_{ext}} = \frac{20 - 5}{20 + 23} = \frac{15}{43} = \mathbf{0,348}$$

Градусо-сутки отопительного периода  $D_d$ , °С·сут/год определяем по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht.}) Z_{ht.} = (20 + 4,3) \cdot 198 = \mathbf{4860}$$

где  $t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{ht.}$ ) – средняя температура наружного воздуха, °С;

$Z_{ht.}$  – продолжительность отопительного периода, сут.

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции  $R_{reg}$ ,  $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$  определяем по формуле:

$$R_{reg} = aD_d + b = 0,00045 \cdot \mathbf{4860} + 1,9 = \mathbf{4,087}$$

где  $a$  и  $b$  коэффициенты, принимаемые по таблице 3, СП 50.13330.2012.

$$R^{gf} = 0,348 \cdot 4,087 = 1,422$$

Состав перекрытия:

1 слой – линолеум на тканевой подоснове	– 5 мм
2 слой – армированная стяжка из цементно-песчаного раствора, арматура Вр-I, Ø3мм, шаг 100 x 100мм	– 40 мм
3 слой – пленка полиэтиленовая, 2 слоя	– 2,0мм
4 слой – утеплитель пенополистирол ПСБ-С-35	– 60мм
5 слой – пароизоляция «Бикроэласт	– 2,5мм
6 слой – ж/б плита перекрытия	– 200мм

Термическое сопротивление слоя многослойной ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

$$R_1 = \frac{0,005}{0,35} = 0,0143$$

$$R_2 = \frac{0,040}{2,04} = 0,0196$$

$$R_3 = \frac{0,002}{0,33} = 0,006$$

$$R_4 = \frac{0,060}{0,050} = 1,200$$

$$R_5 = \frac{0,0025}{0,17} = 0,0147$$

$$R_6 = \frac{0,200}{2,04} = 0,098$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_0$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ :

$$R_k = R_1 + \dots + R_n = 0,0143 + 0,0196 + 0,006 + 1,200 + 0,0147 + 0,098 = 1,352$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 1,352 + \frac{1}{23} = 0,114 + 1,352 + 0,043 = \mathbf{1,509}$$

Получаем:  $R_0 = \mathbf{1,509} > R_{reg} = \mathbf{1,422}$

Температуру внутренней поверхности  $\tau_{si}$ ,  $^{\circ}\text{C}$  перекрытия определяем по формуле:

$$\tau_{si} = t_{int} - \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_B}$$

где  $t_{int}$  – расчетная температура воздуха внутри здания;

$t_{ext}$  - расчетная температура наружного воздуха;

$n$  – коэффициент, определяемый по формуле (5.3), СП 50.13330.2012;

$R_0$  - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции;

$\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций  $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}$ , принимаемый по таблице 4, СП 50.13330.2012.

$$\tau_{si} = 20 - \frac{0,348 \cdot (20 + 23)}{1,509 \cdot 8,7} = 20 - \frac{14,96}{13,12} = \mathbf{18,86} \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

Температура внутренней поверхности перекрытия  $\tau_{si}$ , °С, выше точки росы  $t_d$ , °С при относительной влажности 55%:

$$\tau_{si} = 18,86 > t_d = 10,69$$

где  $t_d$  – температура точки росы, °С, принимаемая по СП 23-101-2004.

## Теплотехнический расчет чердачного перекрытия - Пр.2

Требуемое сопротивление теплопередаче перекрытия теплого чердака  $R_{gf_0}$ , м<sup>2</sup>·°С/Вт определяем по формуле:

$$R_{gf} = n \cdot R_{req}$$

где  $R_{req}$  - нормируемое сопротивление теплопередаче перекрытия, определяемое по таблице 3, СП 50.13330.2012 в зависимости от градусо-суток отопительного периода климатического района строительства;

$n$  - коэффициент, определяемый по формуле:

$$n = \frac{t_{int} - t_c}{t_{int} - t_{ext}}$$

$t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{ext}$  – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по техническому отчету об инженерно-гидрометеорологических изысканиях;

$t_c$  - расчетная температура чердака, °С.

$$n = \frac{t_{int} - t_c}{t_{int} - t_{ext}} = \frac{20 - 12}{20 + 23} = \frac{8}{43} = 0,186$$

Градусо-сутки отопительного периода  $D_d$ , °C·сут/год определяем по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht.}) Z_{ht.} = (20 + 4,3) \cdot 198 = \mathbf{4860}$$

где  $t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °C;

$t_{ht.}$  – средняя температура наружного воздуха, °C;

$Z_{ht.}$  – продолжительность отопительного периода, сут.

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции  $R_{reg}$ , м<sup>2</sup>·°C/Вт определяем по формуле:

$$R_{reg} = aD_d + b = 0,00045 \cdot 4860 + 1,9 = \mathbf{4,087}$$

где  $a$  и  $b$  коэффициенты, принимаемые по таблице 3, СП 50.13330.2012.

$$R^{gf} = 0,186 \cdot 4,087 = \mathbf{0,760}$$

Расчетная конструкция перекрытия:

1 слой – армированная стяжка из цементно-песчаного раствора, арматура Вр-I, Ø3мм, шаг 100 x 100мм	– 50 мм
2 слой – пленка полиэтиленовая, 2 слоя	– 2,0мм
3 слой – утеплитель пенополистирол «ПСБ-С-35»	– 30мм
4 слой – пароизоляция «Бикроэласт ТПП»	– 2,5мм
5 слой – ж/б плита перекрытия	– 200мм

Термическое сопротивление слоя многослойной ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

$$R_1 = \frac{0,050}{2,04} = 0,0245$$

$$R_2 = \frac{0,002}{0,35} = 0,0057$$

$$R_3 = \frac{0,03}{0,05} = 0,60$$

$$R_4 = \frac{0,0025}{0,017} = 0,0147$$

$$R_5 = \frac{0,20}{2,04} = 0,0908$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_0$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ :

$$R_k = R_1 + \dots + R_n = 0,0245 + 0,0057 + 0,60 + 0,0147 + 0,0908 = 0,735$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 0,535 + \frac{1}{23} = 0,114 + 0,735 + 0,043 = \mathbf{0,892}$$

Получаем:  $R_0 = \mathbf{0,892} > R_{reg} = \mathbf{0,760}$

Температуру внутренней поверхности  $\tau_{si}$ ,  $^{\circ}\text{C}$  перекрытия определяем по формуле:

$$\tau_{si} = t_{int} - \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_B}$$

где  $t_{int}$  – расчетная температура воздуха внутри здания;  
 $t_{ext}$  – расчетная температура наружного воздуха;

$n$  – коэффициент, определяемый по формуле (5.3), СП 50.13330.2012;  
 $R_o$  - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции;

$\alpha_{в}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций  $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$ , принимаемый по таблице 4, СП 50.13330.2012.

$$\tau_{si} = 20 - \frac{0,186 (20+23)}{0,892 \cdot 8,7} = 20 - \frac{7,79}{7,76} = 19,0 \text{ } ^\circ C$$

Температура внутренней поверхности перекрытия  $\tau_{si}$ ,  $^\circ C$ , выше точки росы  $t_d$ ,  $^\circ C$  при относительной влажности 55%:

$$\tau_{si} = 19,0 > t_d = 10,69$$

где  $t_d$  – температура точки росы,  $^\circ C$ , принимаемая по СП 23-101-2004.

### **Теплотехнический расчет светопрозрачных ограждающих конструкций, входных дверей**

Градусо-сутки отопительного периода  $D_d$ ,  $^\circ C \cdot \text{сут}/\text{год}$  определяем по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht.}) Z_{ht.} = (20 + 4,3) \cdot 198 = 4860,0$$

где  $t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха,  $^\circ C$ ;

$t_{ht.}$  – средняя температура наружного воздуха,  $^\circ C$ ;

$Z_{ht.}$  – продолжительность отопительного периода, сут.

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции  $R_{reg}$ ,  $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$  определяем по формуле:

$$R_{\text{reg}} = aD_d + b = 0,000075 \cdot 4860,0 + 0,15 = 0,5145$$

где  $a$  и  $b$  коэффициенты, принимаемые по таблице 3, СП 50.13330.2012.

Принимаем двухкамерный стеклопакет с одним стеклом с низкоэмиссионным мягким покрытием с заполнением воздухом СПД 4М1 - 10-4М1 -10-4И, сопротивление теплопередаче  $R_0 = 0,64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$  по ГОСТ 24866-2014 «Стеклопакеты клееные. Технические условия».

$$R_0 = 0,64 > R_{\text{reg}} = 0,5145$$

Оконные и балконные блоки принимаем по ГОСТ 23166-99 «Блоки оконные. Общие технические условия». Принимаем оконные и балконные блоки: класс по показателю приведенного сопротивления теплопередаче – **В1**(0,60-0,64  $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ ).

Температуру внутренней поверхности  $\tau_{\text{si}}$ ,  $^{\circ}\text{C}$  перекрытия определяем по формуле:

$$\tau_{\text{si}} = t_{\text{int}} - \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{в}}}$$

где  $t_{\text{int}}$  – расчетная температура воздуха внутри здания;

$t_{\text{ext}}$  - расчетная температура наружного воздуха;

$n$  – коэффициент, определяемый по формуле (5.3), СП 50.13330.2012;

$R_0$  - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции;

$\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций  $\text{Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$ , принимаемый по таблице 4, СП 50.13330.2012.

$$\tau_{\text{si}} = 20 - \frac{1 \cdot (20 + 23)}{0,64 \cdot 8,0} = 20 - \frac{43}{5,12} = 11,61 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

Температура внутренней поверхности стеклопакета  $\tau_{\text{si}}$ ,  $^{\circ}\text{C}$ , выше точки росы  $t_d$ ,  $^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности 55%:



$$\tau_{si} = 11,61 > t_d = 10,69$$

Температура внутренней поверхности профиля:

$$\tau_{si} = 20 - \frac{1 \cdot (20+23)}{0,60 \cdot 8,0} = 20 - \frac{43}{4,8} = 11,04 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\tau_{si} = 11,04 > t_d = 10,69$$

где  $t_d$  – температура точки росы,  $^\circ\text{C}$ , принимаемая по СП 23-101-2004.

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче **входных дверей** -  $R_o$   $\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$  в здание принимаем по формуле:

$$R_o = \frac{(t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_o \cdot \alpha_B}$$

$$R_o = \frac{(16+23)}{4,0 \cdot 8,7} = \frac{39}{34,8} = 1,120$$

$$R_o = 0,6 \cdot R_o = 0,6 \cdot 1,120 = 0,675$$

Во всех жилых помещениях и помещениях с постоянным или длительным пребыванием людей (более 2-х часов), а также в помещениях, в которых по технологическим требованиям необходимо поддержание положительных температур, предусматривается отопление.

Система отопления рассчитана на возмещение расходов тепла через ограждающие конструкции в зимний период.

Расходы тепла по помещениям определяются расчётным способом, с помощью сертифицированной программы «RTI» приложение 1.

## Сведения о тепловых нагрузках на отопление и вентиляцию

Таблица 1

Наименование здания (сооружения), помещения	Периоды года при $t_n, ^\circ\text{C}$	площадь $\text{m}^2$	Расход теплоты, Вт/(ккал/ч)				Установленная мощность электродвигателей, кВт	Удельный расход тепла на отопление $\text{Вт/m}^2$
			на отопление	на горячее водоснабжение	на вентиляцию	общий		
Жилой дом	-23	7167	<u>249035</u> (214130)	-	-	<u>249035</u> (214130)	1,41	35

Годовые расходы теплоты на отопление составят:

Жилой дом – 570 Гкал/год

### 1.4 Описание принятых решений при проектировании системы отопления

Источником теплоснабжения для системы отопления жилого дома является, теплоноситель – теплофикационная вода с параметрами 90-65 °С.

Схема присоединения системы отопления – зависимая, параметры теплоносителя в системе отопления приняты 90-65 °С.

В жилом доме предусмотрено водяное отопление в соответствии с разделом 6 СП 60.13330.2016 “Отопление, вентиляция и кондиционирование”.

Отопление жилого дома предусмотрено водяное, местными отопительными приборами, теплоноситель горячая вода с параметрами 90-65°С. Система отопления запроектирована двухтрубная, с верхней разводкой подающей магистрали трубопроводов по помещению теплого чердака. Обратный трубопровод системы отопления прокладывается по техническому подвалу.

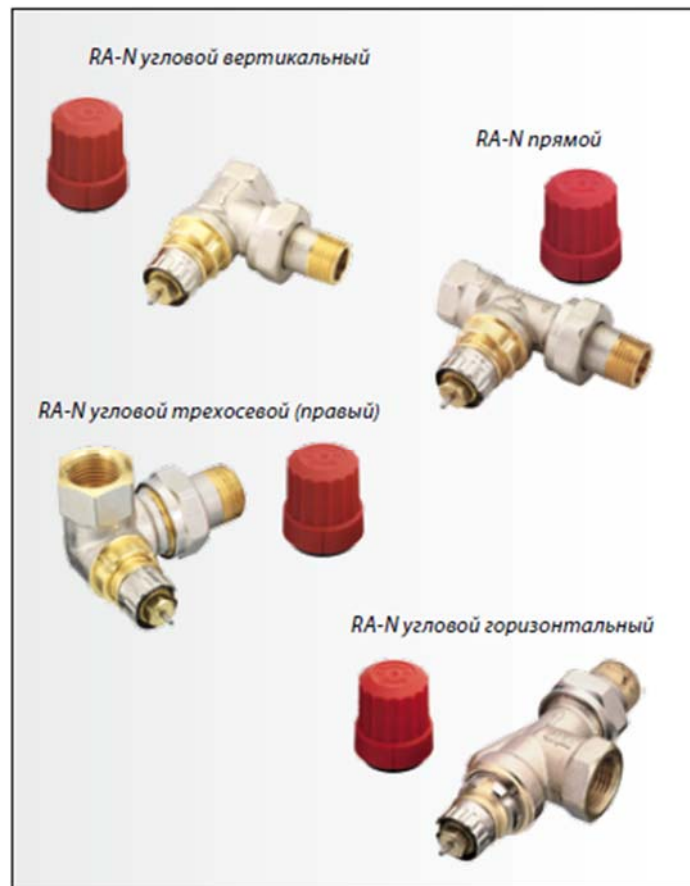
Трубопроводы системы отопления запроектированы из труб стальных водогазопроводных обыкновенных по ГОСТ 3262-75.

В качестве отопительных приборов в системе отопления приняты радиаторы биметаллические RIFAR BASE (рис.1), в электрощитовой – регистр из гладких стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. В помещении электрощитовой все трубопроводы и их соединения выполняются на сварке без разъемных соединений. Нагревательные приборы в лестничной клетке установлены на 2,2 м от поверхности площадок лестницы.



**Рисунок 1 – Биметаллический секционный радиатор RIFAR Base-500**

Для регулирования теплоотдачи отопительных приборов в жилых помещениях на подводках к ним установлены автоматические терморегуляторы RTR-N (рис.2) с термоголовками RTR (рис.3) фирмы «Данфосс».



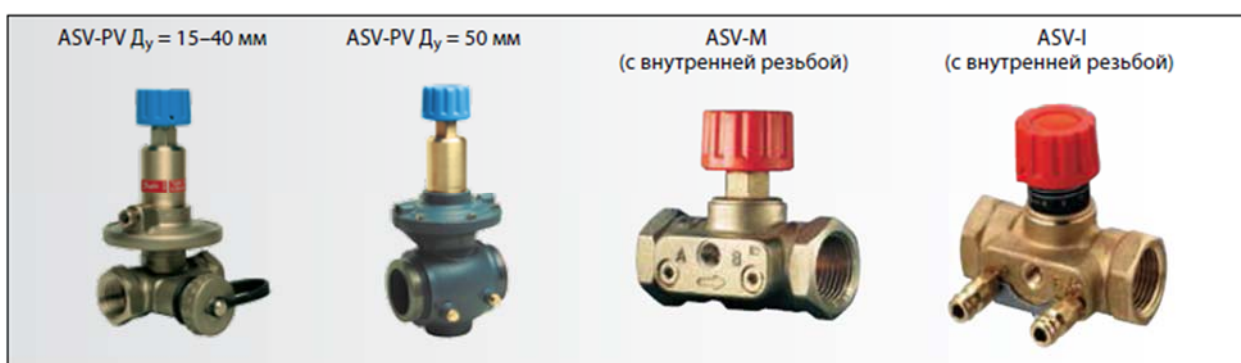
**Рисунок 2 – Клапаны терморегуляторов RTR-N (RA-N)**



**Рисунок 3 – Термостатические элементы типа RTR (RA 2000)**

В технических помещениях и лестничной клетке, для возможности отсечения и ремонта, на подводках к отопительным приборам установлен кран шаровой фирмы VALTEC.

Для гидравлической увязки стояков системы отопления на подающем трубопроводе установлен запорно-измерительный клапан ASV-I, на обратном — балансировочный клапан ASV-PV фирмы «Данфосс» (рис.4). Для отключения стояков на подающем трубопроводе каждого стояка в техническом чердаке и на обратном трубопроводе в техническом подвале установлены шаровые краны фирмы VALTEC.



**Рисунок 4 - Автоматические балансировочные клапаны ASV-PV и клапаны ASV-M(I) для двухтрубных систем отопления**

Гидравлический расчёт системы отопления произведён в сертифицированной программе «Поток» приложение 2.

Удаление воздуха предусмотрено в верхних точках системы через автоматические воздухоотводчики. Спуск воды осуществляется в низших точках системы через шаровые краны, для отвода воды в трап, расположенный в тепловом пункте, предусмотрен дренажный трубопровод из труб стальных водогазопроводных оцинкованных по ГОСТ 3262-75.

Для компенсации тепловых удлинений на стояках системы отопления предусмотрены осевые сильфонные компенсаторы с внутренней гильзой и наружным защитным кожухом, на магистралях компенсация тепловых удлинений решается за счёт углов поворотов трубопроводов.

Все магистральные трубопроводы системы отопления теплоизолируются трубной изоляцией K-FLEX ENERGO.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов. Заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусматривается негорючими или горючими Г1 материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений.

### **1.5 Описание мест расположения приборов учёта используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов**

В жилом доме предусмотрен поквартирный (индивидуальный) учет тепла с установкой на каждом отопительном приборе (за исключением мест общего пользования) радиаторного распределителя с радиосистемой сбора данных INDIV-X-10T (модификация Walk-By) фирмы Danfoss. Система сбора данных Walk-By состоит из распределителей INDIV-X-10T (запрограммированный распределитель установлен на радиаторе) и приемного радиомодуля INDIV-X-RM-walk-by (радиомодуль, устройство для сбора и хранения данных со встроенной памятью в количестве 1 штука на весь дом (или микрорайон), хранится в ТСЖ или УК).



**Рисунок 5 - Прибор индивидуального теплового учета типа Indiv**

## **1.6 Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования**

Отопительные приборы размещаются, в основном, под световыми проемами в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки. Длину отопительного прибора следует определять расчетом и принимать не менее 75 % длины светового проема (окна) в больницах, детских дошкольных учреждениях, школах, домах для престарелых и инвалидов, и 50 % - в жилых и общественных зданиях.

Радиаторы всех типов следует устанавливать на расстояниях не менее:

- 60 мм - от пола;
- 50 мм - от нижней поверхности подоконных досок;
- 25 мм - от поверхности штукатурки стен, если другие размеры не указаны изготовителем.

Отопительные приборы не следует размещать:

- в отсеках тамбуров, имеющих наружные двери;
- лестничных клетках, в том числе незадымляемых, если отопительные приборы выступают от плоскости стен на высоте менее 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестницы.

Допускается установка отопительных приборов на площадках лестничных клеток при выходе из здания при условии обеспечения нормируемой ширины эвакуационных проходов.

## **1.7 Мероприятия по энергосбережению**

В проектируемом здании система отопления представляет собой единую систему климатизации, управление работой, которой автоматизировано. В проекте предусмотрено гибкое регулирование системы на изменение климатических условий и параметров воздуха внутри помещений, эти мероприятия позволяют снизить затраты энергии на отопление.

Для обеспечения экономии и рационального использования энергетических ресурсов проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- в проекте предусмотрено эффективное энергосберегающее инженерное оборудование, установлена современная запорно-регулирующая арматура, которая сокращает гидравлическое сопротивление, не допускает течь, а также имеет длительный срок службы;

- магистральные трубопроводы системы отопления теплоизолируются высокоэффективной трубной изоляцией K-FLEX ENERGO;

- в жилых помещениях предусмотрен поквартирный учет тепла;

- отопительные приборы системы отопления оснащены автоматическими (радиаторными) терморегуляторами RTR-N с термоголовками RTR, которые позволяют максимально использовать для отопления помещений эпизодические теплопоступления.

#### Вывод.

В данной главе в соответствии с требованиями нормативных документов и на основании выполненных теплотехнических расчетов ограждающих конструкций, расчета тепловых потерь и гидравлического расчета, запроектирована двухтрубная система отопления с верхней разводкой подающей магистрали трубопроводов для жилого дома на 80 квартир, расположенного в г. Владивостоке.



## ГЛАВА 2

### СВЕДЕНИЯ О ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЯХ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Существенное влияние на создание и поддержание комфортных параметров внутреннего воздуха в помещении оказывает устойчивая работа системы вентиляции.

Жилые здания оборудуют системами естественной, смешанной и механической приточно-вытяжной вентиляцией.

Принимается следующая схема вентилирования. Квартира рассматривается как единый блок аэродинамически связанных помещений. Приточный воздух в основном поступает в «чистые» жилые комнаты и далее движется в кухню и санузел через открытые межкомнатные двери, которые должны быть снабжены переточными решетками или иметь подрезы дверного полотна для перетока воздуха. Согласно нормам, площадь переточных решеток в дверях кухонь и санузлов должна быть не менее  $0,02 \text{ м}^2$ , высота зазора под дверьми – не менее 2 см.

Загрязненный воздух удаляется из кухонь и санитарных помещений.

Для правильной работы естественная система вентиляции компенсируется притоком. В случае естественного притока использование герметичных окон нарушает работу системы вентиляции. Самым простым способом организации притока в этом случае является установка приточных клапанов на окна или в наружную стену.

Поступление свежего воздуха в помещение осуществляется по-разному, оно зависит от используемой вентиляционной системы. В случае отсутствия подогрева приточного воздуха, приток необходимо производить в верхнюю зону для обеспечения наилучшего смешивания с нагретым воздухом помещения. В системах, где приточный воздух подогревается отопительными приборами, воздух извне поступает над приборами или за ними для обеспечения его подогрева. В системах с децентрализованным потоком, где, подогрев воздуха производится при помощи встроенных нагревателей в

приточных устройствах, поступление воздуха производится в верхней или нижней зоне помещения. Подача воздуха осуществляется в жилые помещения.

Отвод отработанного воздуха, независимо от типа вентиляционной системы, должен производиться из верхней зоны кухонь, санузлов и других вспомогательных помещений. Вентиляционные решётки должны располагаться на высоте 2 м (или выше) от уровня пола.

## 2.1 Общие сведения

В помещениях жилого дома запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением согласно разделу 7, СП 60.13330.2016 “Отопление, вентиляция и кондиционирование. Расчетные параметры воздуха и кратности воздухообменов по помещениям приняты согласно СП 54.13330.2016.

Воздухообмены по помещениям определены из расчета:

- в кухнях жилых помещений – 60 м<sup>3</sup>/ч;
- ванной комнате, санузле, совмещённом санузле – 25 м<sup>3</sup>/ч;
- помещение дежурного по подъезду – 60 м<sup>3</sup>/ч на чел.;
- в технических помещениях по кратности.

Воздухообмены по помещениям приведены в таблице 2.

**Таблица 2**

№ помещений	Наименование помещений	t <sub>в</sub> <sup>0</sup> С	Объём, м <sup>3</sup>	Кратность воздухообмена		Воздухообмен, м <sup>3</sup> /час		№ систем
				Приток	Вытяжка	Приток	Вытяжка	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Жилой дом. План на отм -2,800</b>								
1	Техническое помещение	5	928,6	–	1	–	930	BE4...BE8

2	ИТП	5	43,0	2	2	85	85	ПЕ, ВЕ3
3	Тамбур	–	–	–	–	–	–	–
4	Водомерный узел	5	27	–	1	–	30	ВЕ9
5	Электрощитовая	5	21,7	–	1	–	25	ВЕ10
6	Уборная	16	–	–	50	–	50	ВЕ11
<b>Жилая часть здания со 1 по 10 этажи</b>								
	Кухня с электроплитой, кухня-ниша	19	–	–	60	–	60	ВЕ12...В Е34
	Совм. санузел	25	–	–	25	–	25	
	Санузел	16	–	–	25	–	25	
	Ванная	25	–	–	25	–	25	
<b>Жилая часть здания со 11 по 12 этажи</b>								
	Кухня с электроплитой, кухня-ниша	19	–	–	60	–	60	В2...В33
	Совм. санузел	16	–	–	25	–	25	
	Санузел	16	–	–	25	–	25	
	Ванная	25	–	–	25	–	25	
<b>План на отм. +35,000</b>								
	Машинное помещение лифтов	30	77,6	По расчёту		3000	3000	ПЕ1, В1

## **2.2 Описание принятых решений при проектировании системы вентиляции**

Приток в жилые помещения на компенсацию вытяжки осуществляется через открывающиеся фрамуги окон. Вытяжка из кухонь и ванных комнат предусмотрена естественная через нерегулируемые решетки, устанавливаемые в вентиляционные блоки. Вытяжная механическая вентиляция из кухонь и ванных комнат предусмотрена с двух последних жилых этажей через бытовые вентиляторы, встраиваемые в вентиляционные

блоки. Для выпуска воздуха из каналов в теплый чердак на вентиляционных блоках чердачного этажа устанавливаются специальные оголовки, выполняющие роль диффузора воздушного потока. В оголовках следует оставлять каналы верхнего этажа. Высота оголовка принята 0,6 м от перекрытия. Удаляемый из жилых помещений воздух собирается в теплом чердаке, из которого удаляется наружу посредством общей вытяжной шахты. Площадь сечения вытяжной шахты рассчитана из условия обеспечения скорости воздушного потока не более 1,0 м/сек, для сбора возможного конденсата или атмосферных осадков под вытяжной шахтой предусмотрен поддон. Высота вытяжной шахты принята равной 4,5 м, считая от чердачного перекрытия.

В помещении дежурного по подъезду предусмотрена механическая приточная система вентиляции П1 (с подогревом наружного воздуха в электрокалорифере) и естественная вытяжная система ВЕ2.

В техническом помещении подвала запроектирована однократная естественная вытяжка, приток на компенсацию вытяжки осуществляется естественным путем через приточные клапаны, предусмотренные в конструкции окон.

В машинном отделении лифтов предусмотрено периодическое проветривание. При достижении внутренней температуры 30°C автоматически включается вытяжной крышный вентилятор В1 и открывается клапан «Гермик-П» установленный в наружной стене, при понижении температуры до 22°C вентилятор отключается и клапан закрывается.

### **Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности систем вентиляции**

Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки здания уплотняются негорючими материалами (матами минераловатными

прошивными из базальтового волокна марки МП125 по ТУ 5769-012-00287220-2002 из негорючего волокна, имеющего температуру плавления более 1000°С), обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции.

Тепловая изоляция трубопроводов имеет класс пожарной опасности Г1 по ГОСТ 30244-94, применяется в зданиях всех категорий огнеопасности. Материал тепловой изоляции не поддерживает горение и является самозатухающим.

Все вентиляционное оборудование и все металлические коммуникации заземлены.

На воздуховодах систем естественной вентиляции, совместно проложенных в шахте, в местах пересечения воздуховодами стены (перекрытия) шахты с нормируемым пределом огнестойкости, устанавливаются противопожарные клапаны, нормально открытые с электроприводом со встроенной возвратной пружиной, обеспечивая предел огнестойкости EI 60 при нормируемом пределе огнестойкости стены EI 45.

### **2.3 Обоснование оптимальности размещения вентиляционного оборудования**

Бытовые вентиляторы, осуществляющие вытяжку из кухонь и ванных комнат с двух последних жилых этажей, установлены в вентиляционные блоки.

В системе П1, обслуживающей помещение дежурного по подъезду, предусмотрен настенный вентилятор.

Вытяжной вентилятор В1 – вытяжка из машинного отделения, принят в крышном исполнении.

Вывод.

В данной главе произведён расчёт воздухообмена по помещениям и выполнен аэродинамический расчёт системы вентиляции. Предоставлены основные решения по проектированию системы вентиляции и произведён подбор оборудования.

## ГЛАВА 3

### СВЕДЕНИЯ О ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЯХ СИСТЕМЫ ДЫМОУДАЛЕНИЯ

При возникновении пожара наибольшую опасность для жизни человека представляет не огонь и высокая температура воздуха, а дым. Смог может спровоцировать панику, дезориентировать людей и стать причиной отравления. С целью недопущения подобных проблем, в помещениях устанавливаются системы дымоудаления, которые могут локализовать угарный газ, очистить помещение от мелких частиц пыли и пепла.

Система дымоудаления – это аварийный комплекс приточно-вытяжной вентиляции, создающий условия для эвакуации людей при пожаре. Система противодымной защиты входит в общий комплекс мероприятий пожарной безопасности.

При срабатывании пожарной сигнализации включается противодымная вентиляция. Система начинает активно удалять продукты горения из очага возгорания, а также препятствовать их распространению по другим зонам помещения. Вентиляторы подпора направляют чистый воздух в пожарные и основные выходы, на лестничные пролеты и в лифты.

#### **3.1 Противодымная вентиляция**

В жилом здании для обеспечения блокирования и ограничения распространения продуктов горения по путям эвакуации людей, в том числе с целью создания необходимых условий пожарным подразделениям для выполнения работ по спасению людей, обнаружению и локализации очага пожара в здании, запроектированы системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции.

Для удаления продуктов горения при пожаре из коридоров запроектирована система дымоудаления ДВ1, и представляет собой шахту

строительного исполнения с установленными на каждом этаже дымовыми клапанами КВМ-Д-Е160 с электромагнитным приводом 24В стенового исполнения с размещением низа клапана на отм. 2,100 от уровня пола коридора.



**Рисунок 6 – противопожарный клапан КВМ-Д**

На верхней части шахты установлен крышный вентилятор дымоудаления ВЕНК-В, имеющие высокий корпус и свободный выход воздуха вверх (вертикальный выброс). Вентилятор установлен на утеплённом стекане (идущем комплектно с вентилятором) в конструкции которого предусмотрен встроенный гравитационный клапан на вытяжку.





**Рисунок 7 – крышный вентилятор ВЕНК-В**

Для возмещения объёмов удаляемых из коридоров продуктов горения системой вытяжной противодымной вентиляции ДВ1 при пожаре в нижние части коридоров подаётся наружный воздух от системы приточной противодымной вентиляции ДП1. Подача наружного воздуха в коридоры запроектирована через клапаны дымоудаления КВМ-Д-Е160 (рис.6) с электромагнитным приводом 24В стенового исполнения, установленные поэтажно в стене шахты (шахта строительного исполнения, система ДП1), с размещением низа клапана на отм. 0,100 от уровня пола коридора. Также подача наружного воздуха при пожаре запроектирована в шахты лифтов системами ДП2 и ДП3. В качестве вентиляторов приточной противодымной

вентиляции в проекте приняты крышные вентиляторы ВКОП-К, предназначенные для систем противодымного подпора. Вентиляторы ДП1...ДП3 устанавливаются на кровле здания на утеплённых стаканах в конструкции которых предусмотрен встроенный гравитационный клапан на приток.



**Рисунок 8 – крышный вентилятор ВКОП-К**

Воздух в шахты лифтов и шахту системы ДП1 подаётся по системе воздуховодов, выполненных из стали оцинкованной по ГОСТ 14918-80. Толщина листовой стали для воздуховодов принята 1,0 мм, с последующим нанесением огнезащитного клея «Триумф» толщиной не менее 0,4 мм и огнезащитного покрытия «МБОР-5ф» по ТУ 5769-003-48588528-00, толщиной 5,0 мм, обеспечивая огнезащитную эффективность EI 30.

Выброс продуктов горения над покрытием здания предусмотрен на расстоянии более 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции.

Вентиляторы приточной противодымной вентиляции ДП1...ДП3, расположенные на кровле здания, имеют сетчатое ограждение для защиты от доступа посторонних лиц.

Управление исполнительными элементами систем противодымной вентиляции запроектировано в автоматическом (от извещателей системы пожарной сигнализации), дистанционном (с пульта диспетчерского персонала) и ручном (от ручных пожарных извещателей, установленных на путях эвакуации) режимах, предусмотрена задержка включения (на 20-30 секунд) систем подпора относительно систем дымоудаления.

Вывод.

В данной главе рассмотрена система дымоудаления и произведён расчёт в программе «КВМ-Дым». Предоставлены решения по проектированию дымоудаления и подпора воздуха.

## ГЛАВА 4

### СВЕДЕНИЯ О ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЯХ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ПУНКТА

Тепловой пункт (ТП) — это комплекс устройств, расположенный в обособленном помещении, состоящий из элементов тепловых энергоустановок, обеспечивающих присоединение этих установок к тепловой сети, их работоспособность, управление режимами теплопотребления, трансформацию, регулирование параметров теплоносителя и распределение теплоносителя по типам потребления.

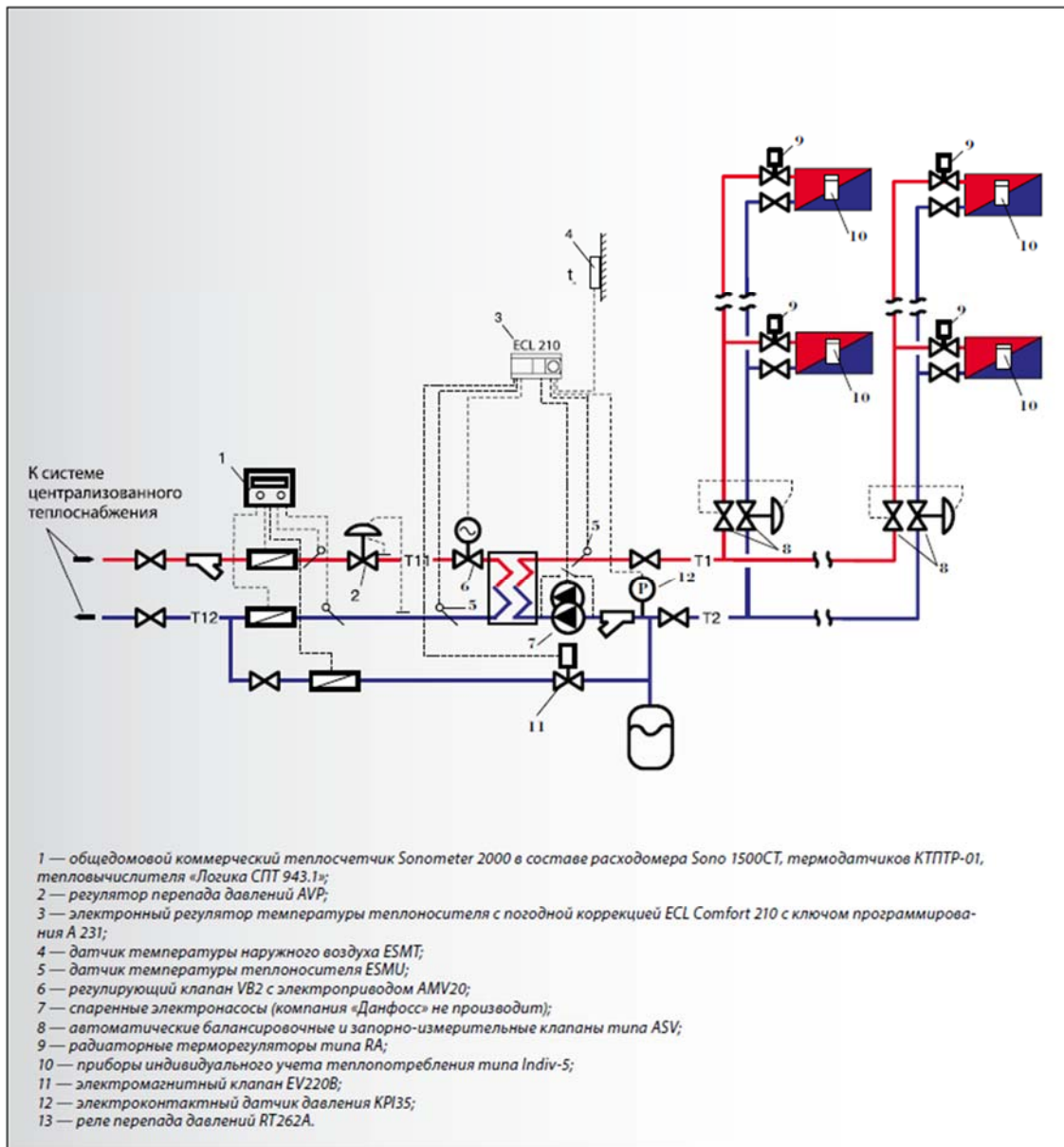


Рисунок 9 – Пример комплексной автоматизации двухтрубной системы отопления

Основными задачами тепловых пунктов являются:

- преобразование вида теплоносителя;
- контроль и регулирование параметров теплоносителя;
- распределение теплоносителя по системам теплоснабжения;
- отключение систем теплоснабжения;
- защита систем теплоснабжения от аварийного повышения параметров теплоносителя;
- учет расходов теплоносителя и тепла.

Тепловые пункты различаются по количеству и типу подключенных к ним систем теплоснабжения, индивидуальные особенности которых, определяют тепловую схему и характеристики оборудования тепловых пунктов, а также по типу монтажа и особенностям размещения оборудования в помещении тепловых пунктов, различают следующие виды тепловых пунктов:

- индивидуальный тепловой пункт (ИТП);
- центральный тепловой пункт (ЦТП);
- блочный тепловой пункт (БТП).

Индивидуальный тепловой пункт используется для обслуживания одного потребителя (здания или его части) и, как правило, располагается в подвальном или техническом помещении здания, однако, в силу особенностей обслуживаемого здания, может быть размещён в отдельном сооружении.

Индивидуальный тепловой пункт имеет следующие виды тепловых нагрузок:

- система горячего водоснабжения (ГВС) предназначена для снабжения потребителей горячей водой. Различают закрытые и открытые системы горячего водоснабжения. Часто тепло из системы ГВС используется потребителями для частичного отопления помещений, например, ванных комнат, в многоквартирных жилых домах;

- система отопления предназначена для обогрева помещений с целью поддержания в них заданной температуры воздуха. Различают зависимые и независимые схемы присоединения систем отопления.

При зависимых схемах присоединения давление в абонентской установке зависит от давления в тепловой сети. При независимых схемах присоединения давление в местной системе не зависит от давления в тепловой сети.

Оборудование теплового пункта при зависимой схеме присоединения проще и дешевле, чем при независимой, при этом может быть получен несколько больший перепад температур сетевой воды в абонентской установке. Увеличение перепада температуры воды уменьшает расход теплоносителя в сети, что может привести к снижению диаметров сети и экономии на начальной стоимости тепловой сети и на эксплуатационных расходах.

В зависимости от характера тепловых нагрузок абонента и режима работы тепловой сети выбираются схемы присоединения абонентских установок к тепловой сети.

Вывод.

В данной главе предоставлена принципиальная схема индивидуального теплового пункта.

## ГЛАВА 5

### СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Россия — страна с суровым климатом, где на отопление зданий затрачиваются огромные топливно-энергетические ресурсы.

В таких условиях современные системы отопления должны работать на высоком качественном уровне, т. е. количество теплоты, подаваемой в каждое помещение здания для поддержания комфортного температурного режима, должно определяться текущей потребностью в соответствии с пожеланиями потребителя.

Эти требования могут обеспечить только автоматизированные системы отопления, оснащенные приборами учета теплопотребления.

Комплексная автоматизация системы отопления включает местное регулирование параметров теплоносителя в тепловом пункте, индивидуальное управление подачей теплоты от отопительных приборов в помещения, а также автоматическое поддержание гидравлических режимов в трубопроводной сети системы.

Индивидуальное регулирование обладает наибольшими технологическими возможностями и позволяет:

- поддерживать комфортную температуру воздуха в отапливаемых помещениях на уровне, заданном потребителем;
- экономить более 20% тепловой энергии за счет максимального использования для отопления помещений «бесплатных» теплопритоков от людей, солнечной радиации, освещения, электробытовых приборов и др., а также путем снижения температуры воздуха в ночные часы и периоды, когда здание не эксплуатируется;

- снижать выбросы в атмосферу продуктов сгорания топлива, расходуемого на выработку тепловой энергии.

Средствами индивидуального регулирования в системах водяного отопления зданий являются автоматические радиаторные терморегуляторы, которыми в соответствии с требованиями СНиП «Отопление, вентиляция и кондиционирование» и ряда региональных нормативных документов должны оснащаться отопительные приборы жилых и общественных зданий.

Управление гидравлическими режимами работы системы отопления осуществляется, как правило, автоматическими балансировочными клапанами, устанавливаемыми на стояках или горизонтальных ветвях системы. Эти клапаны обеспечивают расчетное потокораспределение по отдельным частям системы отопления вне зависимости от колебаний давлений в распределительных трубопроводах, а также работу радиаторных терморегуляторов в оптимальном режиме и исключают возможность шумообразования.

Местное регулирование параметров теплоносителя в тепловом пункте, в том числе блочном, позволяет корректировать температуру воды, подаваемой в систему отопления в зависимости от внешних погодных условий, суточного и недельного режима эксплуатации здания, теплоаккумулирующей способности ограждающих конструкций. Системы местного регулирования обеспечивают минимизацию теплопотребления, дополнительную экономию тепловой энергии, оптимальный теплогидравлический режим работы системы отопления в целом и ее элементов индивидуального автоматического регулирования.

В дополнение к комплексной автоматизации в соответствии с современными требованиями СНиП системы должны быть также оборудованы средствами коммерческого «общедомового» и индивидуального учета теплопотребления.



## 5.1 Радиаторные терморегуляторы

Радиаторный терморегулятор — автоматический регулятор прямого действия, предназначенный для поддержания на заданном уровне температуры воздуха в помещении путем изменения теплоотдачи установленного в нем местного отопительного прибора системы водяного отопления здания.

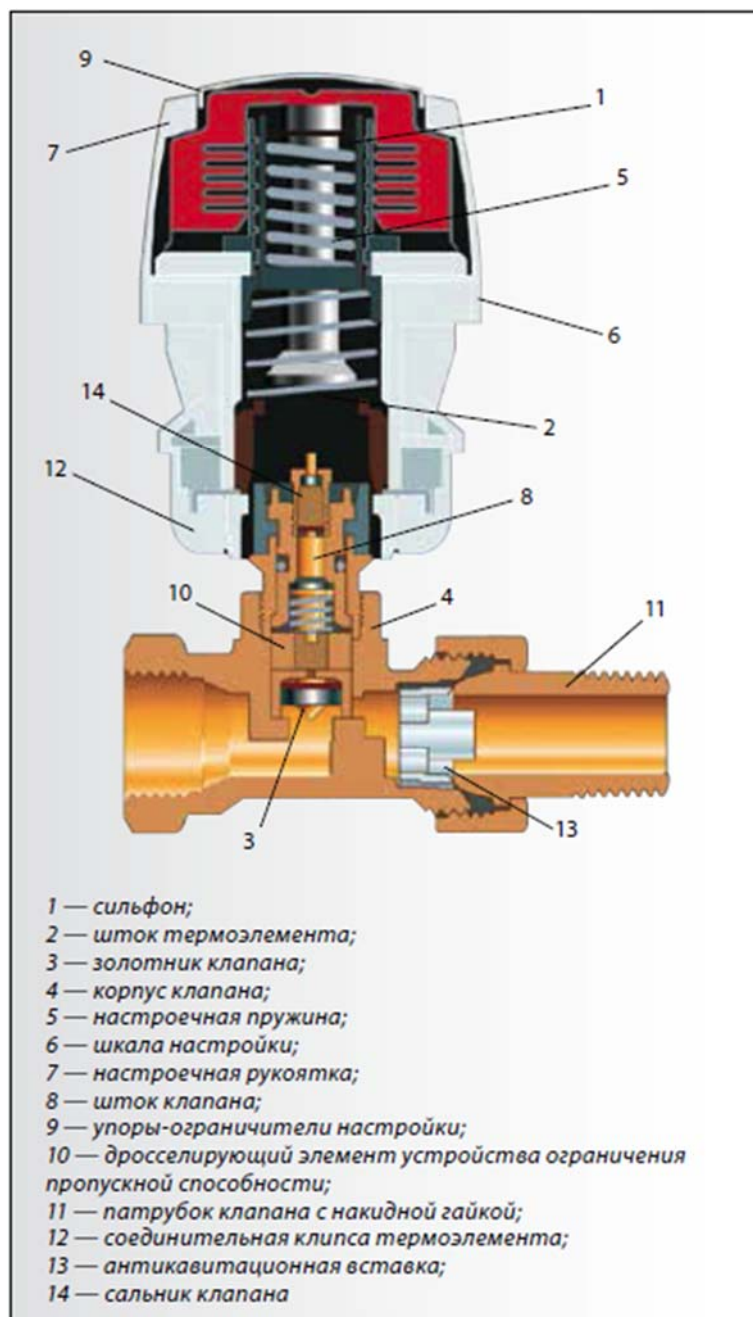


Рисунок 10 - Устройство радиаторного терморегулятора

Термоэлемент является главным устройством автоматического регулирования. Внутри термоэлемента типа находится замкнутая гофрированная емкость — сильфон, который связан через шток термоэлемента с золотником регулирующего клапана.

Сильфон заполнен газообразным веществом, меняющим свое агрегатное состояние под воздействием изменения температуры воздуха в помещении. При снижении температуры воздуха газ в сильфоне начинает конденсироваться, объем и давление газообразной составляющей уменьшаются, сильфон растягивается, перемещая шток и золотник клапана в сторону открытия. Количество воды, проходящей через отопительный прибор, увеличивается, температура воздуха повышается. Когда температура воздуха начинает превосходить заданную величину, жидкая среда испаряется, объем газа и его давление увеличиваются, сильфон сжимается, перемещая шток с золотником в сторону закрытия клапана.

Каждому значению температуры воздуха соответствует вполне определенное давление газа в сильфоне, которое уравнивается усилием настроечной пружины. Меняя усилие сжатия пружины, можно настраивать терморегулятор на поддержание той или иной температуры воздуха.

Устройство предварительной настройки представляет собой дросселирующий цилиндр, связанный с поворотной коронкой. Различные положения коронки и цилиндра соответствуют определенным значениям пропускной способности клапана терморегулятора. На коронке обозначены цифровые индексы положений настроечного элемента. Индексы настройки должны быть определены в ходе гидравлического расчета системы отопления и выставлены против сверления на корпусе клапана при выполнении монтажно-наладочных работ. Настройка производится без применения какого-либо инструмента. Настроечное устройство скрывается под термостатическим элементом и при его блокировке оказывается недоступным для случайной перенастройки.

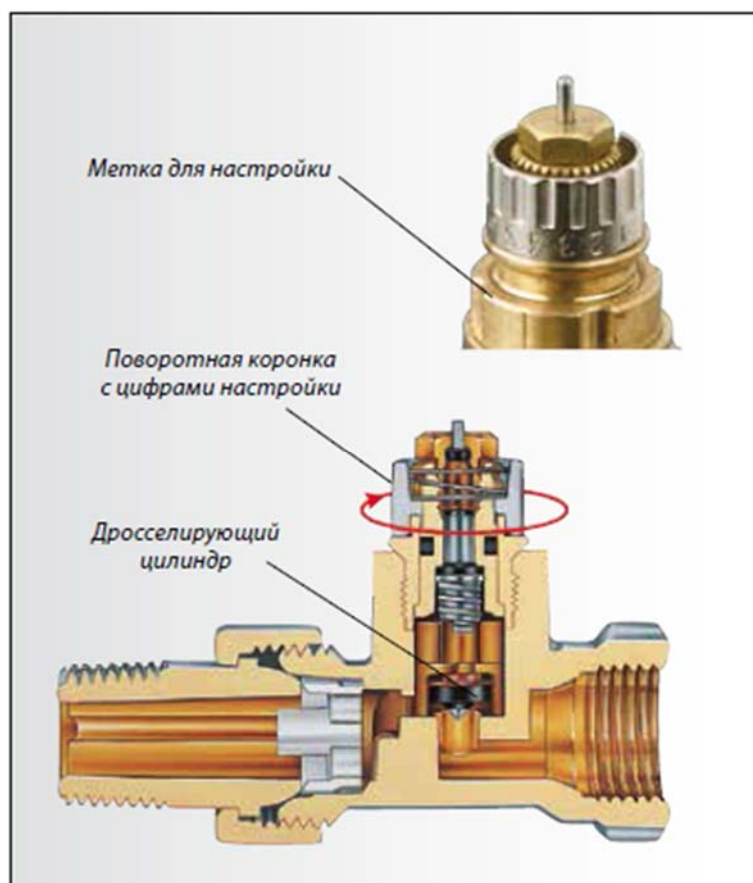


Рисунок 11 - Устройство предварительной настройки клапана

## 5.2 Балансировочные клапаны

Балансировочные клапаны необходимы для гидравлической балансировки (увязки) отдельных колец системы отопления и стабилизации динамических режимов ее работы. Балансировочные клапаны подразделяются на автоматические и ручные.

Автоматические балансировочные клапаны бывают трех видов: регуляторы перепада давлений для двухтрубных систем отопления, регуляторы постоянства расхода для однотрубных систем и комбинированный балансировочный клапан, который сочетает в себе эти 2 функции.

Ручные балансировочные клапаны используются в поквартирных системах отопления в качестве ограничительных диафрагм.

Клапан ASV-PV представляет собой регулятор постоянства перепада давлений, к регулирующей мембране которого подводится положительный импульс давления от подающего стояка системы отопления через импульсную трубку и отрицательный импульс — от обратного стояка через внутренние каналы клапана.

Импульсная трубка к подающему стояку присоединяется через запорный клапан ASV-M или запорно-балансируемый клапан ASV-I, которые обычно устанавливаются совместно с клапаном ASV-PV.

Балансируемый клапан ASV-PV — перенастраиваемый. Он может поддерживать перепад давлений в диапазонах 0,05–0,25 или 0,2–0,4 бар.

Настройка клапана на принятый в проекте перепад давлений осуществляется вращением его шпинделя на определенное количество оборотов от закрытого положения. Клапан ASV-PV является также запорным. Кроме того, у клапанов Ду = 15–40 мм имеется спускной кран для дренажа стояка системы отопления.

Клапан АВ-QM – автоматический балансируемый клапан, стабилизатор расхода. Основные области применения: ограничение и стабилизация расхода в системах с постоянными гидравлическими характеристиками, например, в однотрубных стояках систем отопления или в системах холодоснабжения установок кондиционирования воздуха.

При установке на АВ-QM электрического или термогидравлического привода к функции автоматического ограничителя расхода добавляется функция регулирующего клапана. Основные области применения: автоматическое регулирование температуры в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.



**Рисунок 12 – Балансировочный клапан АВ-QM**

### **5.3 Приборы учёта теплopotребления**

В соответствии с требованиями п. 6.1.3, СП 60.13330.2016 в поквартирных системах отопления с горизонтальной разводкой трубопроводов для организации индивидуального учета теплopotребления должны быть установлены квартирные теплосчетчики. Они не являются коммерческими приборами учета, а служат для измерения и расчета распределения между квартирами потребленной энергии, зафиксированной общедомовым теплосчетчиком.

Индивидуальный учет теплopotребления является мощным стимулом энергосбережения.

Однако оснащение систем отопления индивидуальными приборами теплоучета имеет смысл только при одновременной установке радиаторных терморегуляторов, с помощью которых можно влиять на фактический расход тепловой энергии и экономить средства по ее оплате.

Поэтому требования, предъявляемые к обязательному применению радиаторных терморегуляторов и индивидуальных средств учета

теплопотребления, зафиксированы в своде правил (СП) и других нормативных документах в области капитального строительства.

В настоящее время устройства индивидуального учета теплопотребления бывают двух видов: радиаторные счетчики распределители (рис. 13), устанавливаемые на отопительные приборы и фиксирующие их теплоотдачу во времени, и квартирные приборы теплоучета (рис. 14), которые являются классическими теплосчетчиками, применяемыми в поквартирных системах отопления.



**Рисунок 13 – Радиаторный счётчик распределитель**



**Рисунок 14 – Поквартирный прибор учёта**

Как те, так и другие приборы не являются устройствами коммерческого учета теплотребления, а служат для отражения доли тепловой энергии, расходуемой на отопление отдельными квартирами, от энергопотребления домом, регистрируемого общедомовым теплосчетчиком.

Приборы индивидуального учета теплотребления (счетчики-распределители) Indiv-5 и Indiv-5R предназначены для установки на каждом отопительном приборе системы отопления любого типа (однотрубной или двухтрубной, вертикальной или горизонтальной).

Это электронные устройства, которые измеряют разность между температурами поверхности отопительного прибора и воздуха в помещении и после ее обработки выдает информацию о величине, накопленной за отчетный период удельной теплоотдачи прибора отопления. Эти данные могут считываться визуально с миниатюрного дисплея Indiv-5 или передаваться по радиоканалу с Indiv-5R в единый расчетный центр, где по специальной программе определяется доля зафиксированного общедомовым теплосчетчиком теплотребления, приходящаяся на каждого потребителя (квартиру).

Счетчик-распределитель устанавливается, как правило, на поверхности нагрева отопительного прибора с использованием специального адаптера. При плохом прохождении радиосигнала через ограждения здания Indiv-5R (с выносным датчиком) может размещаться на стене.

**Вывод.**

В данной главе произведён обзорный анализ энергосберегающих мероприятий и оборудования необходимого для корректной работы системы отопления.

## ГЛАВА 6

### ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ СИСТЕМ

В данной выпускной квалификационной работе была произведена оценка системы горизонтальной и вертикальной системы отопления. Был произведён технико-экономический анализ целесообразности применения той или иной системы отопления. Для решения поставленной задачи, была определена сметная стоимость работ и материалов при проектировании системы отопления с верхней разводкой и двухтрубным подключением приборов к стоякам.

Сметная документация составлена в соответствии с «Положением о составе разделов проектной документации и требованиями к их содержанию», утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87, и методических указаний по определению стоимости строительной продукции на территории России (МДС 81-35.2004).

Объектные сметные расчеты и локальные ресурсные сметные расчеты составлены по Территориальным единичным расценкам для определения стоимости строительства в (ТЕР-2001) на строительные работы, введенных с 01.01.2001 г. (в действующей редакции 2009 г. с изменениями И1, И2 и И3)

Стоимость материалов определена по территориальным сборникам сметных цен (ТССЦ-2001) на материалы, изделия и конструкции в редакции 2014 года (изм. 1), сметная стоимость материальных ресурсов, отсутствующих в ТССЦ-2001, принята на основании коммерческих предложений и прайс-листов поставщиков.

Величина накладных расходов принята согласно МДС 81-33.2004 по видам работ.

Величина сметной прибыли принята согласно МДС 81-25.2001.

Индексы удорожания сметной стоимости строительства к базисным ценам 2001г. рассчитанным по утвержденным Территориальным расценкам



(ТЭР-2001) по Приморскому краю в локальных сметных расчетах переход цен на 1 кв. 2015г. принят по статьям затрат. Оборудование и прочие приняты по письму Минстрой России от 06.02.2015. № 3004ЛС/08 приложение 4 – прочие К= 9,08 и приложение 5 – оборудование К=3.46 индекс к СМР- К=5.51

Для технико-экономического сравнения были приняты два варианта систем отопления многоквартирного жилого дома:

1. Вертикальная система отопления с верхней разводкой и коммерческим учётом тепловой энергии.
2. Горизонтальная система отопления с верхней разводкой и поквартирным учётом расхода тепловой энергии.

Положения федерального закона детализирует Свод правил СП 60-13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Согласно П.6.1.3, «В жилых многоквартирных зданиях следует предусматривать коммерческий учет расхода теплоты в системах внутреннего теплоснабжения на здание, а также учет и регулирование расхода теплоты для каждой квартиры; в зданиях с вертикальной разводкой системы отопления следует предусматривать организацию поквартирного учета расхода теплоты (установка радиаторных распределителей тепла и других аналогичных устройств)».

Поквартирный учет можно обеспечить двумя способами. В зданиях с горизонтальной разводкой систем отопления - путем установки квартирных счетчиков тепла на вводе в каждую квартиру. В зданиях с вертикальной разводкой - путем установки радиаторных распределителей на каждом отопительном приборе.

**Таблица 3 – Итоговая сметная стоимость горизонтальной системы отопления**

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин		
				всего	эксплуатации машин в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин в т.ч. оплаты труда	на единицу	всего	
											оплаты труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>ИТОГИ В БАЗИСНЫХ ЦЕНАХ</b>											
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.						1326925	95603	56437 6059			9702,98
Накладные расходы						120387					
Сметная прибыль						79727					
<b>Итого по смете:</b>											
Итого Строительные работы						1432762					8440,26
Итого Монтажные работы						94277					1262,72
Итого						1527039					9702,98
В том числе:											
Материалы						1174885					
Машины и механизмы						56437					
ФОТ						101662					
Накладные расходы						120387					
Сметная прибыль						79727					
<b>ВСЕГО по смете</b>						<b>1527039</b>					<b>9702,98</b>

**Таблица 4 – Итоговая сметная стоимость вертикальной системы отопления**

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин		
				всего	эксплуатации машин в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин в т.ч. оплаты труда	на единицу	всего	
											оплаты труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>ИТОГИ В БАЗИСНЫХ ЦЕНАХ</b>											
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.						784087	30846	6892 694			3254,5
Накладные расходы						37232					
Сметная прибыль						24706					
<b>Итого по смете:</b>											
Итого Строительные работы						834450					2793,06
Итого Монтажные работы						11575					461,44
Итого						846025					3254,5
В том числе:											
Материалы						745655					
Машины и механизмы						6892					
ФОТ						31540					
Накладные расходы						37232					
Сметная прибыль						24706					
<b>ВСЕГО по смете</b>						<b>846025</b>					<b>3254,5</b>

### Таким образом получилось следующее:

Стоимость строительных работ варианта с горизонтальной разводкой системы отопления в 1,8 раз дороже, чем система с вертикальной разводкой системы отопления.

В горизонтальной системе отопления, в квартирах применяются полипропиленовые трубы. Их монтаж в разы легче и быстрее, нежели работа с металлическими трубами, но так как при горизонтальной разводке каждая квартира должна быть независимой от других, протяжённость системы увеличивается в разы. Так же, в эту разность входит установка и наладка поквартирных узлов регулирования.

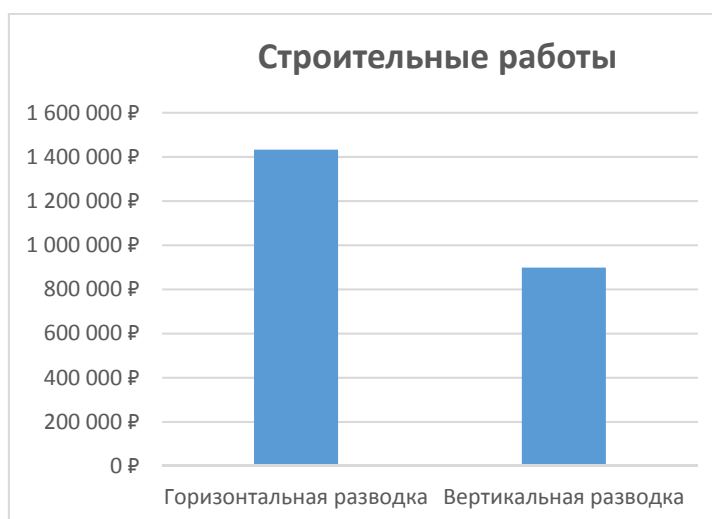
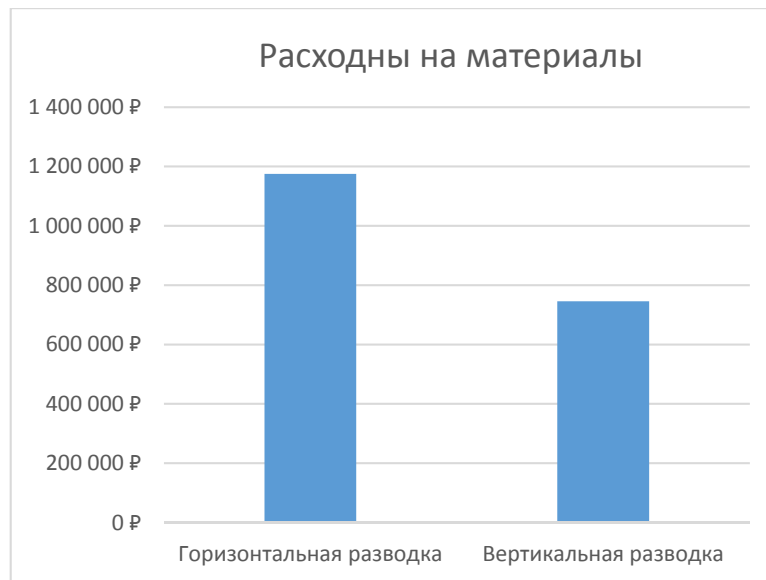


Рисунок 15 – Сравнение стоимости строительных работ

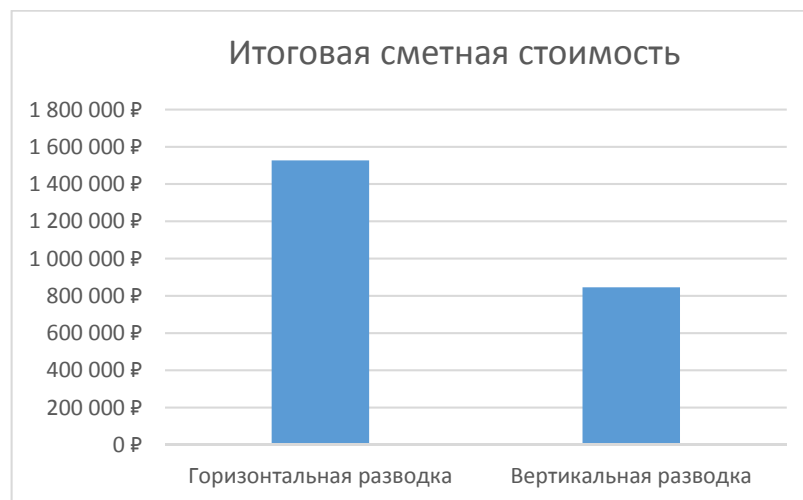
Стоимость расходных материалов на горизонтальную систему отопления в 1,6 раза превышает стоимость вертикальной системы.

Для горизонтальной системы отопления, для каждой квартиры, должен быть индивидуальный ввод, который в себя включает распределительную гребёнку, расходомер, фильтры и балансировочную арматуру. В отличие от вертикальной системы, для которой необходимы приборы учёта на каждый отопительный прибор и общедомовой счётчик, на который поступает вся информация с каждого прибора.



**Рисунок 16 – Сравнение стоимости материалов**

Как итог, можно увидеть итоговую стоимость двух систем отопления и сделать вывод, что вертикальная система, в плане капиталовложений, выгоднее чем система с горизонтальной разводкой.



**Рисунок 17 – Итоговая сметная стоимость**

Из приведённых сметных ведомостей можно сделать вывод, что итоговая стоимость системы отопления с вертикальной разводкой на 55% дешевле чем горизонтальная система отопления.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте были рассмотрены два варианта системы отопления для 12 этажного жилого дома на 80 квартир, расположенного в г. Владивостоке.

Многоквартирное жильё представляет собой систему сложных, связанных между собой инженерных систем. В данном проекте были запроектированы системы отопления, вентиляции и дымоудаления.

Система с поквартирной разводкой отопления имеет большой ряд плюсов и является перспективной как в многоквартирном жильё, так и в частном строительстве. Но если говорить о финансовой составляющей и сроках строительства, то безусловно, система с вертикальной разводкой является более оптимальным решением.

## Список используемой литературы

1. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 / Минрегион России. — М.: Изд-во ФАУ «ФЦС», 2012.
2. СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 / Минрегион России. — М.: Изд-во ФАУ «ФЦС», 2012.
3. СП 73.13330.2012. Внутренние санитарно-технические системы. Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85 / Минрегион России. — М.: Изд-во ФАУ «ФЦС», 2012.
4. СП 54.13330.2011. Жилые здания многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 / Минрегион России. — М.: Изд-во ФАУ «ФЦС», 2011.
5. ГОСТ 30494–96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях / Госстандарт России. — М., 1999.
6. ГОСТ Р ЕН 13779 – 2007 Технические требования к системам вентиляции и кондиционирования // Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2007 г. № 616-ст.
7. ГОСТ 30494 – 2011 // ОАО «СантехНИИпроект», «ЦНИИПромзданий» // (МНТКС, протокол № 39 от 8 декабря 2011 г.)
8. СанПиН 2.1.2.2645 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях // Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ
9. Свод правил СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий // Приказ Министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. N 279
10. Свод правил СП 131.13330.2012 Строительная климатология // Минрегион России, 2012.

11. АВОК СТАНДАРТ-1-2004 «Здания жилые и общественные нормы воздухообмена»
12. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.3: Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн.2 / Б.В. Баркалов, Н.Н. Павлов, С.С. Амирджанов и др.; под ред. Н.Н.
13. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.3: Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн.1 /В.Н. Богословский, А.И. Пирумов, В.Н. Посохин и др.; под ред. Н.Н. Павлова и И.Ю. Шиллера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат 1992.
14. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Ч.1. Теоретические основы создания микроклимата зданий: Учеб. пособие. /В.И. Полушкин, О.Н. Русак, С.И. Бурцев и др. – СПб: Профессия, 2002.
15. Справочник проектировщика «Вентиляция и кондиционирование воздуха». Издание второе. Ред. И.Г. Староверов.—М.: Стройиздат, 1977.— 502с.
16. Стомахина Г.И. ред. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: справочное пособие/ Стомахина Г.И., Бобровицкий И.И., Малявина Е.Г., Плотникова Л.В. — М.: Пантори, 2003г. 308с.
17. «Проектирование вентиляции: Справочник». /Б.М.Торговников, В.Е.Табачник, Е.М.Ефанов.—Киев: Будевельник, 1983.—256с
18. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. /Под ред. Проф. Б.М. Хрусталева – М.: Изд-во АСВ, 2008.- 784с.,183ил
19. Паспорт биметаллического радиатора Rifar Base [Электронный ресурс]. URL: [http://rifar.ru/upload/iblock/f5e/pasport\\_base.pdf](http://rifar.ru/upload/iblock/f5e/pasport_base.pdf) (дата обращения: 12.03.2018).

20. Андреевский А.К. Отопление. /под редакцией М.И. Курпана – Минск. «Вышэйшая школа», 1982 – 358с.



## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Организация: 1  
 Объект: БК Жилой дом 1.2-1.3  
 Дата расчета: 18:35:57 27.06.2018  
 Версия: Rti.exe 18.0.0.15 от 01.06.2018  
 Путь : C:\Users\maksimov.es\Desktop\БК Дома\



Использованы климатические данные: Владивосток

Температура наружного воздуха, зимой: -23°C  
 Температура наружного воздуха, летом: 22°C  
 Максимальная скорость ветра за январь: 7,3  
 Отопительный период в сутках : 200

Относительная влажность зимой: 59 %  
 Относительная влажность летом: 80 %  
 Средняя температура отопительного периода: -4,3°C

Этаж: -1      Отметка -2,8

№	Помещение	Температура, °C	Тип	Потери теплоты		Теплопоступления, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
-101	ИТП	5	Общественное, админ-бытовое	0	331	0	335
-102	Уборная	16	Общественное, админ-бытовое	0	623	0	625
-103	Водомерный узел	5	Общественное, админ-бытовое	0	335	0	335
-104	Электрощитовая	5	Общественное, админ-бытовое	0	239	0	240
<b>Итого по этажу:</b>				<b>0</b>	<b>1528</b>	<b>0</b>	<b>1535</b>

Этаж: 1      Отметка 0

№	Помещение	Температура, °C	Тип	Потери теплоты		Теплопоступления, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
101	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1667	0	1670
102	Тамбур	16	Общественное, админ-бытовое	0	1866	0	1870
103	Лифтовой холл	16	Общественное, админ-бытовое	0	240	0	240
104	Мусоросборная камера	5	Общественное, админ-бытовое	0	1076	0	1080
105	Лестничная клетка в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	846	0	850
106	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	458	0	460
107	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1544	0	1545
108	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	814	0	815
109	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1230	0	1230
110	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	632	0	635
111	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1515	0	1515

112	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1463	0	1465
113	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	310	0	310
114	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	310	0	310
115	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1471	0	1475
116	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1463	0	1465
117	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	307	0	310
118	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	328	0	330
119	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1237	0	1240
120	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	792	0	795
121	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	61	0	65
122	Помещение для консьержа	18	Общественное, админ-бытовое	0	33	0	35
123	Уборная индивидуальная	18	Общественное, админ-бытовое	0	17	0	20
124	Уборная общая	16	Общественное, админ-бытовое	0	22	0	25
125	Общий коридор в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	641	0	645
126	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	504	0	505
127	Уборная индивидуальная	18	Общественное, админ-бытовое	0	15	0	15
128	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	86	0	90
129	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	18	0	20
130	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	468	0	470
131	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	55	0	55
132	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	13	0	15
133	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	19	0	20
134	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	27	0	30
135	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	446	0	450
136	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	446	0	450
137	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	27	0	30
138	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	19	0	20
139	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	19	0	20
140	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	26	0	30
141	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	574	0	575

142	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	461	0	465
<b>Итого по этажу:</b>				<b>0</b>	<b>23566</b>	<b>0</b>	<b>23660</b>

Этаж: 2      Отметка 2,8

№	Помещение	Температура, °С	Тип	Потери теплоты		Теплопоступления, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
201	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1491	0	1495
202	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	377	0	380
203	Лифтовой холл	16	Общественное, админ-бытовое	0	189	0	190
204	Общий коридор в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	146	0	150
205	Лестничная клетка в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	392	0	395
206	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	378	0	380
207	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1356	0	1360
208	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	712	0	715
209	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1021	0	1025
210	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	464	0	465
211	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1280	0	1280
212	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
213	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
214	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
215	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
216	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	951	0	955
217	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	480	0	480
218	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1202	0	1205
219	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	896	0	900
220	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
221	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
222	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	306	0	310
223	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
224	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
225	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	174	0	175

<b>Итого по этажу:</b>	<b>0</b>	<b>16295</b>	<b>0</b>	<b>16360</b>
------------------------	----------	--------------	----------	--------------

Этаж: 3      Отметка 5,6

№	Помещение	Температура, °С	Тип	Потери теплоты		Теплопоступления, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
301	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1491	0	1495
302	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	377	0	380
303	Лифтовой холл	16	Общественное, админ-бытовое	0	189	0	190
304	Общий коридор в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	146	0	150
305	Лестничная клетка в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	392	0	395
306	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	378	0	380
307	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1356	0	1360
308	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	712	0	715
309	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1021	0	1025
310	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	464	0	465
311	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1280	0	1280
312	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
313	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
314	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
315	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
316	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	951	0	955
317	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	480	0	480
318	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1202	0	1205
319	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	896	0	900
320	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
321	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
322	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	306	0	310
323	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
324	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
325	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	174	0	175
<b>Итого по этажу:</b>				<b>0</b>	<b>16295</b>	<b>0</b>	<b>16360</b>

№	Помещение	Температура, °С	Тип	Потери теплоты		Теплопоступления, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
401	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1491	0	1495
402	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	377	0	380
403	Лифтовой холл	16	Общественное, админ-бытовое	0	189	0	190
404	Общий коридор в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	146	0	150
405	Лестничная клетка в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	392	0	395
406	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	378	0	380
407	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1356	0	1360
408	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	712	0	715
409	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1021	0	1025
410	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	464	0	465
411	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1280	0	1280
412	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
413	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
414	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
415	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
416	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	951	0	955
417	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	480	0	480
418	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1202	0	1205
419	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	896	0	900
420	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
421	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
422	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	306	0	310
423	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
424	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
425	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	174	0	175
<b>Итого по этажу:</b>				<b>0</b>	<b>16295</b>	<b>0</b>	<b>16360</b>

№	Помещение	Температура, °С	Тип	Потери теплоты		Теплопоступления, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
501	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1491	0	1495
502	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	377	0	380
503	Лифтовой холл	16	Общественное, админ-бытовое	0	189	0	190
504	Общий коридор в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	146	0	150
505	Лестничная клетка в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	392	0	395
506	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	378	0	380
507	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1356	0	1360
508	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	712	0	715
509	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1021	0	1025
510	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	464	0	465
511	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1280	0	1280
512	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
513	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
514	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
515	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
516	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	951	0	955
517	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	480	0	480
518	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1202	0	1205
519	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	896	0	900
520	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
521	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
522	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	306	0	310
523	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
524	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
525	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	174	0	175
<b>Итого по этажу:</b>				<b>0</b>	<b>16295</b>	<b>0</b>	<b>16360</b>

№	Помещение	Температура, °С	Тип	Потери теплоты		Теплопоступления, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
601	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1491	0	1495
602	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	377	0	380
603	Лифтовой холл	16	Общественное, админ-бытовое	0	189	0	190
604	Общий коридор в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	146	0	150
605	Лестничная клетка в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	392	0	395
606	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	378	0	380
607	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1356	0	1360
608	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	712	0	715
609	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1021	0	1025
610	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	464	0	465
611	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1280	0	1280
612	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
613	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
614	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
615	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
616	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	951	0	955
617	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	480	0	480
618	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1202	0	1205
619	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	896	0	900
620	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
621	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
622	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	306	0	310
623	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
624	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
625	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	174	0	175
<b>Итого по этажу:</b>				<b>0</b>	<b>16295</b>	<b>0</b>	<b>16360</b>



№	Помещение	Температура, °С	Тип	Потери теплоты		Теплопоступления, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
701	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1491	0	1495
702	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	377	0	380
703	Лифтовой холл	16	Общественное, админ-бытовое	0	189	0	190
704	Общий коридор в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	146	0	150
705	Лестничная клетка в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	392	0	395
706	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	378	0	380
707	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1356	0	1360
708	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	712	0	715
709	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1021	0	1025
710	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	464	0	465
711	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1280	0	1280
712	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
713	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
714	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
715	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
716	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	951	0	955
717	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	480	0	480
718	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1202	0	1205
719	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	896	0	900
720	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
721	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
722	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	306	0	310
723	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
724	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
725	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	174	0	175
<b>Итого по этажу:</b>				<b>0</b>	<b>16295</b>	<b>0</b>	<b>16360</b>

№	Помещение	Температура, °С	Тип	Потери теплоты		Теплопоступления, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
801	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1491	0	1495
802	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	377	0	380
803	Лифтовой холл	16	Общественное, админ-бытовое	0	189	0	190
804	Общий коридор в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	146	0	150
805	Лестничная клетка в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	392	0	395
806	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	378	0	380
807	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1356	0	1360
808	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	712	0	715
809	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1021	0	1025
810	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	464	0	465
811	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1280	0	1280
812	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
813	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
814	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	233	0	235
815	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
816	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	951	0	955
817	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	480	0	480
818	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1202	0	1205
819	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	896	0	900
820	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
821	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
822	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	306	0	310
823	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
824	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	264	0	265
825	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	174	0	175
<b>Итого по этажу:</b>				<b>0</b>	<b>16295</b>	<b>0</b>	<b>16360</b>

№	Помещение	Температура, °С	Тип	Потери теплоты		Теплопоступления, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
901	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1491	0	1495
902	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	377	0	380
903	Лифтовой холл	16	Общественное, админ-бытовое	0	189	0	190
904	Общий коридор в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	146	0	150
905	Лестничная клетка в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	392	0	395
906	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	378	0	380
907	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1520	0	1520
908	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	921	0	925
909	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	61	0	65
910	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1775	0	1775
911	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	221	0	225
912	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	229	0	230
913	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1280	0	1280
914	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
915	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	229	0	230
916	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	229	0	230
917	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
918	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
919	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	229	0	230
920	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	221	0	225
921	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1707	0	1710
922	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	55	0	55
923	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	896	0	900
924	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
925	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
926	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	336	0	340
927	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	263	0	265

928	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	263	0	265
929	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	263	0	265
930	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	270	0	270
931	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	352	0	355
<b>Итого по этажу:</b>				<b>0</b>	<b>19055</b>	<b>0</b>	<b>19130</b>

Этаж: 10      Отметка 25,2

№	Помещение	Температура, °С	Тип	Потери теплоты		Теплопоступления, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
1001	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1491	0	1495
1002	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	377	0	380
1003	Лифтовой холл	16	Общественное, админ-бытовое	0	189	0	190
1004	Общий коридор в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	146	0	150
1005	Лестничная клетка в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	392	0	395
1006	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	378	0	380
1007	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1520	0	1520
1008	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	921	0	925
1009	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	61	0	65
1010	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1720	0	1720
1011	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	221	0	225
1012	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	229	0	230
1013	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1280	0	1280
1014	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
1015	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	229	0	230
1016	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	229	0	230
1017	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
1018	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
1019	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	229	0	230
1020	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	221	0	225
1021	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1652	0	1655
1022	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	55	0	55

1023	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	896	0	900
1024	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
1025	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
1026	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	336	0	340
1027	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	263	0	265
1028	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	263	0	265
1029	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	263	0	265
1030	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	270	0	270
1031	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	352	0	355
<b>Итого по этажу:</b>				<b>0</b>	<b>18945</b>	<b>0</b>	<b>19020</b>

**Этаж: 11**      **Отметка 28**

№	Помещение	Темпера- тура, °С	Тип	Потери теплоты		Теплопоступле- ния, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
1101	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1491	0	1495
1102	Кухня в квартире и общезитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	377	0	380
1103	Лифтовой холл	16	Общественное, админ-бытовое	0	189	0	190
1104	Общий коридор в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	146	0	150
1105	Лестничная клетка в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	392	0	395
1106	Кухня в квартире и общезитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	378	0	380
1107	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1520	0	1520
1108	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	921	0	925
1109	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	61	0	65
1110	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1720	0	1720
1111	Кухня в квартире и общезитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	221	0	225
1112	Кухня в квартире и общезитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	229	0	230
1113	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1280	0	1280
1114	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
1115	Кухня в квартире и общезитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	229	0	230
1116	Кухня в квартире и общезитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	229	0	230
1117	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280

1118	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1276	0	1280
1119	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	229	0	230
1120	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	221	0	225
1121	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1652	0	1655
1122	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	55	0	55
1123	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	896	0	900
1124	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
1125	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	467	0	470
1126	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	336	0	340
1127	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	263	0	265
1128	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	263	0	265
1129	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	263	0	265
1130	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	270	0	270
1131	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	352	0	355
<b>Итого по этажу:</b>				<b>0</b>	<b>18945</b>	<b>0</b>	<b>19020</b>

Этаж: 12      Отметка 30,8

№	Помещение	Темпера- тура, °С	Тип	Потери теплоты		Теплопоступле- ния, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
1201	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1686	0	1690
1202	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	443	0	445
1203	Лифтовой холл	16	Общественное, админ-бытовое	0	221	0	225
1204	Общий коридор в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	169	0	170
1205	Лестничная клетка в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	392	0	395
1206	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	444	0	445
1207	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1715	0	1715
1208	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1023	0	1025
1209	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	71	0	75
1210	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1904	0	1905
1211	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	285	0	285
1212	Кухня в квартире и общежитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	293	0	295

1213	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1452	0	1455
1214	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1448	0	1450
1215	Кухня в квартире и общезитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	293	0	295
1216	Кухня в квартире и общезитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	293	0	295
1217	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1448	0	1450
1218	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	1450	0	1450
1219	Кухня в квартире и общезитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	287	0	290
1220	Кухня в квартире и общезитии	19	Общественное, админ-бытовое	0	278	0	280
1221	Жилая комната квартиры и	22	Общественное, админ-бытовое	0	1841	0	1845
1222	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	66	0	70
1223	Жилая комната квартиры и	20	Общественное, админ-бытовое	0	998	0	1000
1224	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	40	0	40
1225	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	36	0	40
1226	Уборная индивидуальная	18	Общественное, админ-бытовое	0	10	0	10
1227	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	510	0	510
1228	Общий коридор в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	212	0	215
1229	Ванная	25	Общественное, админ-бытовое	0	510	0	510
1230	Уборная индивидуальная	18	Общественное, админ-бытовое	0	10	0	10
1231	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	36	0	40
1232	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	45	0	45
1233	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	381	0	385
1234	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	338	0	340
1235	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	16	0	20
1236	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	12	0	15
1237	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	12	0	15
1238	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	16	0	20
1239	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	338	0	340
1240	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	338	0	340
1241	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	16	0	20
1242	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	12	0	15

1243	Гардеробные	16	Общественное, админ-бытовое	0	12	0	15
1244	Коридор в квартире	16	Общественное, админ-бытовое	0	17	0	20
1245	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	350	0	350
1246	Совмещенное помещение уборной	25	Общественное, админ-бытовое	0	427	0	430
<b>Итого по этажу:</b>				<b>0</b>	<b>22194</b>	<b>0</b>	<b>22295</b>

Этаж: 13      Отметка 35

№	Помещение	Температура, °С	Тип	Потери теплоты		Теплопоступления, Вт	Расчетная тепловая нагрузка для теплогидравлич. расчета
				Дополнительные, Вт	Расчётные, Вт		
1301	Машинное помещение лифтов	16	Общественное, админ-бытовое	0	2118	0	2120
1302	Техническое помещение	16	Общественное, админ-бытовое	0	141	0	145
1303	Тамбур	16	Общественное, админ-бытовое	0	262	0	265
1304	Лестничная клетка в квартирном доме	16	Общественное, админ-бытовое	0	1082	0	1085
1305	Техническое помещение	16	Общественное, админ-бытовое	0	645	0	645
<b>Итого по этажу:</b>				<b>0</b>	<b>4248</b>	<b>0</b>	<b>4260</b>
<b>Итого по зданию:</b>				<b>0</b>	<b>222546</b>	<b>0</b>	<b>223440</b>
<b>Отношение расчётной тепловой нагрузки к площади пола:</b>					<b>58 Вт/м<sup>2</sup></b>		



Организация: 1

Дата расчёта 27.06.2018 время начала расчёта 18:38:18  
 Версия v.419 от 28.04.2018  
 Информация о версиях: <http://www.potok.ru>  
 П У Т Ъ к данным: C:\Users\maksimov.es\Desktop\БК Дома\БК жилой дом 2-3 !.v419.rez

Система: Двухтрубная  
 Попутное движение подающего и обратного теплоносителя в стояках  
 Длины участков определены программно с закладки "Стояки!"

Р Е З У Л Ь Т А Т Ы Р А С Ч Ё Т А.

Х а р а к т е р и с т и к а Д В У Х Т Р У Б Н Ы Х С Т О Я К О В [без узлов присоединения стояка]

Номер	ЭТАЖЕ	СТОЯ-	КА	Вт	Темп.	Потери	скорость	Длина	Диам	Сопр.	Длина	Диам	Сопр.	ротрети-	УЗ-	ЛА	Наименование	РАСЧЕТ			НОМИНАЛ	При-	
																		тепло	съем вт	ДЛИ-			в пла
																	К-ВО ПРИВОРОВ			теплого		знак	
																	потребителя			с 1 квт		приб	
																	НА			не		сота	
																	квта			квта		квта	
<b>Стояк 1</b>																							
1	1145	20	-15/0.06	5.2	-20/0.37	690	5.6	-15/0.06	37	15367	2						CS 500-08-1,480	742	1	1	1	1.48	0
2	1015	20	-15/0.06	5.6	-20/0.33	580	5.6	-15/0.12	118	15367	2						CS 500-07-1,295	738	1	1	1	1.29	0
3	1015	20	-15/0.06	5.6	-20/0.30	482	5.6	-15/0.17	245	15367	2						CS 500-07-1,295	733	1	1	1	1.29	0
4	1015	20	-15/0.06	5.6	-20/0.27	392	5.6	-15/0.23	416	15367	2						CS 500-07-1,295	729	1	1	1	1.29	0
5	1015	20	-15/0.06	5.6	-15/0.44	1456	5.6	-15/0.29	631	15367	2						CS 500-07-1,295	725	1	1	1	1.29	0
6	1015	20	-15/0.06	5.6	-15/0.38	1118	5.6	-15/0.34	891	15367	2						CS 500-07-1,295	721	1	1	1	1.29	0
7	1015	20	-15/0.06	5.6	-15/0.33	824	5.6	-15/0.40	1195	15367	2						CS 500-08-1,480	718	1	1	1	1.48	0
8	1015	20	-15/0.06	5.6	-15/0.27	575	5.6	-15/0.45	1544	15367	2						CS 500-08-1,480	714	1	1	1	1.48	0
9	1015	20	-15/0.06	5.6	-15/0.22	370	5.6	-20/0.28	413	15367	2						CS 500-08-1,480	711	1	1	1	1.48	0
10	1015	20	-15/0.06	5.6	-15/0.16	210	5.6	-20/0.31	505	15367	2						CS 500-08-1,480	708	1	1	1	1.48	0
11	1015	20	-15/0.06	5.6	-15/0.10	94	1.5	-20/0.34	203	15367	2						CS 500-08-1,480	705	1	1	1	1.48	0
12	900	20	-15/0.05	1.5	-15/0.05	5	0.2	-20/0.37	88	15367	2						CS 500-07-1,295	703	1	1	1	1.29	0
<b>Стояк 2</b>																							
1	940	22	-15/0.05	5.2	-20/0.31	510	5.6	-15/0.05	16	15506	2						CS 500-07-1,295	711	1	1	1	1.29	0
2	860	22	-15/0.05	5.6	-20/0.29	433	5.6	-15/0.10	84	15506	2						CS 500-06-1,110	706	1	1	1	1.11	0
3	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.47	1689	5.6	-15/0.15	175	15506	2						CS 500-06-1,110	702	1	1	1	1.11	0
4	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.43	1377	5.6	-15/0.19	298	15506	2						CS 500-07-1,295	698	1	1	1	1.29	0
5	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.38	1096	5.6	-15/0.24	453	15506	2						CS 500-07-1,295	694	1	1	1	1.29	0
6	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.33	847	5.6	-15/0.29	640	15506	2						CS 500-07-1,295	690	1	1	1	1.29	0
7	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.29	630	5.6	-15/0.33	858	15506	2						CS 500-07-1,295	686	1	1	1	1.29	0
8	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.24	445	5.6	-15/0.38	1109	15506	2						CS 500-07-1,295	681	1	1	1	1.29	0
9	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.19	291	5.6	-15/0.43	1391	15506	2						CS 500-07-1,295	677	1	1	1	1.29	0
10	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.14	170	5.6	-20/0.26	364	15506	2						CS 500-07-1,295	673	1	1	1	1.29	0
11	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.10	80	1.5	-20/0.29	146	15506	2						CS 500-07-1,295	669	1	1	1	1.29	0
12	900	22	-15/0.05	1.5	-15/0.05	5	0.2	-20/0.31	65	15506	2						CS 500-08-1,480	668	1	1	1	1.48	0
<b>Стояк 3</b>																							
1	940	22	-15/0.05	5.4	-20/0.30	497	5.6	-15/0.05	15	15645	3						CS 350-09-1,215	712	1	1	1	1.22	0
2	860	22	-15/0.05	5.6	-20/0.28	410	5.6	-15/0.09	78	15645	1						CS 350-08-1,080	707	1	1	1	1.08	0
3	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.46	1597	5.6	-15/0.14	163	15645	1						CS 350-08-1,080	703	1	1	1	1.08	0
4	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.41	1302	5.6	-15/0.19	279	15645	1						CS 350-08-1,080	699	1	1	1	1.08	0
5	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.37	1037	5.6	-15/0.23	425	15645	1						CS 350-08-1,080	695	1	1	1	1.08	0
6	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.32	801	5.6	-15/0.28	601	15645	1						CS 350-09-1,215	691	1	1	1	1.22	0
7	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.28	596	5.6	-15/0.32	807	15645	1						CS 350-09-1,215	687	1	1	1	1.22	0
8	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.23	421	5.6	-15/0.37	1043	15645	1						CS 350-09-1,215	683	1	1	1	1.22	0
9	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.19	276	5.6	-15/0.42	1309	15645	1						CS 350-09-1,215	679	1	1	1	1.22	0
10	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.14	161	5.6	-15/0.46	1605	15645	1						CS 350-09-1,215	675	1	1	1	1.22	0
11	860	22	-15/0.05	5.6	-15/0.09	76	1.5	-20/0.28	138	15645	1						CS 350-09-1,215	671	1	1	1	1.22	0

<b>Стояк</b>		<b>4</b>																
1	570	19	-15/0.03	5.4	-15/0.39	1165	5.6	-15/0.03	9	15784	3	CS 350-05-0,675	759	1	1	1	0.68	0
2	485	19	-15/0.03	5.6	-15/0.36	999	5.6	-15/0.06	29	15784	1	CS 350-04-0,540	753	1	1	1	0.54	0
3	485	19	-15/0.03	5.6	-15/0.34	865	5.6	-15/0.08	59	15784	1	CS 350-04-0,540	747	1	1	1	0.54	0
4	485	19	-15/0.03	5.6	-15/0.31	741	5.6	-15/0.11	98	15784	1	CS 350-04-0,540	742	1	1	1	0.54	0
5	485	19	-15/0.03	5.6	-15/0.28	626	5.6	-15/0.13	147	15784	1	CS 350-04-0,540	737	1	1	1	0.54	0
6	485	19	-15/0.03	5.6	-15/0.26	521	5.6	-15/0.16	206	15784	1	CS 350-04-0,540	732	1	1	1	0.54	0
7	485	19	-15/0.03	5.6	-15/0.23	426	5.6	-15/0.18	274	15784	1	CS 350-04-0,540	727	1	1	1	0.54	0
8	485	19	-15/0.03	5.6	-15/0.21	340	5.6	-15/0.21	352	15784	1	CS 350-05-0,675	722	1	1	1	0.68	0
9	485	19	-15/0.03	5.6	-15/0.18	263	5.6	-15/0.24	440	15784	1	CS 350-05-0,675	718	1	1	1	0.68	0
10	485	19	-15/0.03	5.6	-15/0.15	196	5.6	-15/0.26	537	15784	1	CS 350-05-0,675	713	1	1	1	0.68	0
11	485	19	-15/0.03	5.6	-15/0.13	139	1.5	-15/0.29	217	15784	1	CS 350-05-0,675	708	1	1	1	0.68	0
12	1940	16	-15/0.10	1.5	-15/0.10	30	0.2	-15/0.39	149	15784	1	CS 350-11-1,485	767	1	2	1	2.97	0

<b>Стояк</b>		<b>5</b>																
1	2610	16	-15/0.14	0.7	-15/0.32	184	0.2	-15/0.14	25	4148	6	CS 500-10-1,850	823	1	2	1	3.70	0
2	440	16	-15/0.02	5.9	-15/0.17	252	5.6	-15/0.17	225	4349	4	CS 350-04-0,540	800	1	1	1	0.54	0
3	190	16	-15/0.01	5.6	-15/0.15	182	5.6	-15/0.18	252	4306	4	CS 350-04-0,540	787	1	1	1	0.54	0
4	190	16	-15/0.01	5.6	-15/0.14	159	5.6	-15/0.19	280	4213	4	CS 350-04-0,540	780	1	1	1	0.54	0
5	190	16	-15/0.01	5.6	-15/0.13	138	5.6	-15/0.20	309	4071	4	CS 350-04-0,540	773	1	1	1	0.54	0
6	190	16	-15/0.01	5.6	-15/0.12	118	5.6	-15/0.21	341	3880	4	CS 350-04-0,540	767	1	1	1	0.54	0
7	190	16	-15/0.01	5.6	-15/0.11	100	5.6	-15/0.22	373	3639	4	CS 350-04-0,540	760	1	1	1	0.54	0
8	190	16	-15/0.01	5.6	-15/0.10	83	5.6	-15/0.23	407	3349	4	CS 350-04-0,540	754	1	1	1	0.54	0
9	190	16	-15/0.01	5.6	-15/0.09	68	5.6	-15/0.24	443	3010	4	CS 350-04-0,540	747	1	1	1	0.54	0
10	190	16	-15/0.01	5.6	-15/0.08	54	5.6	-15/0.25	480	2621	4	CS 350-04-0,540	741	1	1	1	0.54	0
11	190	16	-15/0.01	5.6	-15/0.07	42	5.6	-15/0.26	518	2183	4	CS 350-04-0,540	734	1	1	1	0.54	0
12	190	16	-15/0.01	5.6	-15/0.06	31	1.5	-15/0.27	188	1695	4	CS 350-04-0,540	728	1	1	1	0.54	0
13	895	16	-15/0.05	1.5	-15/0.05	5	0.2	-15/0.32	97	1516	4	CS 350-09-1,215	738	1	1	1	1.22	0

<b>Стояк</b>		<b>6</b>																
1	745	16	-15/0.04	6.4	-15/0.20	369	7.0	-15/0.04	15	1171	6	CS 500-05-0,925	806	1	1	1	0.93	0
2	170	16	-15/0.01	7.0	-15/0.16	253	5.6	-15/0.05	15	1406	6	CS 500-04-0,740	781	1	1	1	0.74	0
3	150	16	-15/0.01	5.6	-15/0.15	184	5.6	-15/0.06	32	1575	6	CS 500-04-0,740	769	1	1	1	0.74	0
4	150	16	-15/0.01	5.6	-15/0.14	165	5.6	-15/0.07	40	1709	6	CS 500-04-0,740	758	1	1	1	0.74	0
5	150	16	-15/0.01	5.6	-15/0.13	147	5.6	-15/0.07	50	1816	6	CS 500-04-0,740	748	1	1	1	0.74	0
6	150	16	-15/0.01	5.6	-15/0.13	131	5.6	-15/0.08	61	1896	6	CS 500-04-0,740	738	1	1	1	0.74	0
7	150	16	-15/0.01	5.6	-15/0.12	115	5.6	-15/0.09	72	1951	6	CS 500-04-0,740	728	1	1	1	0.74	0
8	150	16	-15/0.01	5.6	-15/0.11	100	5.6	-15/0.10	85	1978	6	CS 500-04-0,740	719	1	1	1	0.74	0
9	150	16	-15/0.01	5.6	-15/0.10	86	5.6	-15/0.11	99	1980	6	CS 500-04-0,740	710	1	1	1	0.74	0
10	150	16	-15/0.01	5.6	-15/0.09	74	5.6	-15/0.12	113	1955	6	CS 500-04-0,740	701	1	1	1	0.74	0
11	150	16	-15/0.01	5.6	-15/0.08	62	5.6	-15/0.12	129	1903	6	CS 500-04-0,740	693	1	1	1	0.74	0
12	150	16	-15/0.01	5.6	-15/0.08	51	1.5	-15/0.13	48	1825	6	CS 500-04-0,740	684	1	1	1	0.74	0
13	1279	5	-15/0.07	1.5	-15/0.07	13	0.2	-15/0.20	39	1799	5	4TP D108-2M	899	1	1	1	1.52	0

<b>Стояк</b>		<b>7</b>																
1	745	16	-15/0.04	14.6	-15/0.32	1930	5.6	-15/0.04	12	3792	4	CS 350-05-0,675	801	1	1	1	0.68	0
2	745	16	-15/0.04	5.6	-15/0.28	599	5.6	-15/0.08	56	4380	4	CS 350-07-0,945	794	1	1	1	0.94	0
3	745	16	-15/0.04	5.6	-15/0.24	446	5.6	-15/0.12	119	4769	4	CS 350-07-0,945	787	1	1	1	0.94	0
4	745	16	-15/0.04	5.6	-15/0.20	314	5.6	-15/0.16	205	4964	4	CS 350-07-0,945	781	1	1	1	0.94	0
5	745	16	-15/0.04	5.6	-15/0.16	205	5.6	-15/0.20	314	4964	4	CS 350-07-0,945	774	1	1	1	0.94	0
6	745	16	-15/0.04	5.6	-15/0.12	119	5.6	-15/0.24	446	4769	4	CS 350-07-0,945	768	1	1	1	0.94	0
7	745	16	-15/0.04	5.6	-15/0.08	56	5.7	-15/0.28	609	4380	4	CS 350-07-0,945	761	1	1	1	0.94	0
8	745	16	-15/0.04	5.7	-15/0.04	12	0.2	-15/0.32	99	3782	4	CS 350-07-0,945	754	1	1	1	0.94	0

<b>Стояк</b>		<b>8</b>																
1	575	19	-15/0.03	5.2	-15/0.41	1226	5.6	-15/0.03	9	15923	3	CS 350-05-0,675	761	1	1	1	0.68	0
2	490	19	-15/0.03	5.6	-15/0.38	1092	5.6	-15/0.06	29	15923	1	CS 350-04-0,540	755	1	1	1	0.54	0
3	465	19	-15/0.02	5.6	-15/0.35	950	5.6	-15/0.08	58	15923	1	CS 350-04-0,540	749	1	1	1	0.54	0
4	465	19	-15/0.02	5.6	-15/0.33	825	5.6	-15/0.11	95	15923	1	CS 350-04-0,540	744	1	1	1	0.54	0
5	589	19	-15/0.03	5.6	-15/0.30	709	5.6	-15/0.14	155	15923	1	CS 350-05-0,675	741	1	1	1	0.68	0
6	589	19	-15/0.03	5.6	-15/0.27	574	5.6	-15/0.17	230	15923	1	CS 350-05-0,675	736	1	1	1	0.68	0
7	589	19	-15/0.03	5.6	-15/0.24	453	5.6	-15/0.20	318	15923	1	CS 350-06-0,810	731	1	1	1	0.81	0
8	589	19	-15/0.03	5.6	-15/0.21	346	5.6	-15/0.23	421	15923	1	CS 350-06-0,810	726	1	1	1	0.81	0

9	589	19	-15/0.03	5.6	-15/0.18	254	5.6	-15/0.26	538	15923	1	CS 350-06-0,810	722	1	1	1	0.81	0
10	589	19	-15/0.03	5.6	-15/0.15	175	5.6	-15/0.29	669	15923	1	CS 350-06-0,810	717	1	1	1	0.81	0
11	589	19	-15/0.03	5.6	-15/0.11	111	9.0	-15/0.33	1260	15923	1	CS 350-06-0,810	712	1	1	1	0.81	0
12	589	19	-15/0.03	9.0	-15/0.08	102	3.3	-15/0.36	735	15923	1	CS 350-05-0,675	704	1	1	1	0.68	0
13	335	19	-15/0.02	3.3	-15/0.05	10	3.3	-15/0.37	672	8202	5	4TP D076-1M	720	1	1	1	0.53	0
14	625	16	-15/0.03	3.3	-15/0.03	8	1.6	-15/0.41	703	7540	6	CS 500-05-0,925	749	1	1	1	0.93	0

**Стояк 9**

1	945	22	-15/0.05	5.4	-20/0.28	436	5.6	-15/0.05	15	15784	3	CS 350-09-1,215	713	1	1	1	1.22	0
2	870	22	-15/0.05	5.6	-15/0.47	1660	5.6	-15/0.10	79	15784	1	CS 350-08-1,080	708	1	1	1	1.08	0
3	870	22	-15/0.05	5.6	-15/0.42	1355	5.6	-15/0.14	166	15784	1	CS 350-09-1,215	703	1	1	1	1.22	0
4	870	22	-15/0.05	5.6	-15/0.38	1081	5.6	-15/0.19	284	15784	1	CS 350-09-1,215	698	1	1	1	1.22	0
5	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.33	838	5.6	-15/0.23	407	15784	1	CS 350-07-0,945	692	1	1	1	0.94	0
6	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.29	658	5.6	-15/0.27	552	15784	1	CS 350-07-0,945	687	1	1	1	0.94	0
7	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.25	499	5.6	-15/0.31	718	15784	1	CS 350-07-0,945	682	1	1	1	0.94	0
8	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.21	362	5.6	-15/0.34	906	15784	1	CS 350-07-0,945	677	1	1	1	0.94	0
9	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.17	247	5.6	-15/0.38	1116	15784	1	CS 350-07-0,945	673	1	1	1	0.94	0
10	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.14	153	5.6	-15/0.42	1347	15784	1	CS 350-07-0,945	669	1	1	1	0.94	0
11	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.10	81	3.5	-15/0.46	1058	15784	1	CS 350-07-0,945	665	1	1	1	0.94	0
12	845	22	-15/0.05	3.5	-15/0.06	21	4.8	-20/0.28	356	15784	1	CS 350-09-1,215	664	1	1	1	1.22	0
13	240	22	-15/0.01	4.8	-15/0.01	3	0.2	-20/0.28	53	7448	6	CS 500-04-0,740	652	1	1	1	0.74	0

**Стояк 10**

1	945	22	-15/0.05	5.2	-20/0.29	426	5.6	-15/0.05	16	15645	2	CS 500-07-1,295	711	1	1	1	1.29	0
2	870	22	-15/0.05	5.6	-15/0.47	1661	5.6	-15/0.10	85	15645	2	CS 500-07-1,295	706	1	1	1	1.29	0
3	870	22	-15/0.05	5.6	-15/0.42	1348	5.6	-15/0.15	178	15645	2	CS 500-07-1,295	701	1	1	1	1.29	0
4	870	22	-15/0.05	5.6	-15/0.37	1067	5.6	-15/0.19	303	15645	2	CS 500-07-1,295	696	1	1	1	1.29	0
5	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.33	819	5.6	-15/0.23	434	15645	2	CS 500-06-1,110	690	1	1	1	1.11	0
6	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.29	636	5.6	-15/0.27	588	15645	2	CS 500-06-1,110	685	1	1	1	1.11	0
7	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.25	476	5.6	-15/0.31	764	15645	2	CS 500-06-1,110	680	1	1	1	1.11	0
8	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.21	339	5.6	-15/0.35	963	15645	2	CS 500-06-1,110	676	1	1	1	1.11	0
9	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.17	224	5.6	-15/0.39	1186	15645	2	CS 500-06-1,110	672	1	1	1	1.11	0
10	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.13	133	5.6	-15/0.43	1431	15645	2	CS 500-06-1,110	668	1	1	1	1.11	0
11	730	22	-15/0.04	5.6	-15/0.09	65	1.5	-15/0.47	576	15645	2	CS 500-06-1,110	664	1	1	1	1.11	0
12	845	22	-15/0.05	1.5	-15/0.05	5	0.2	-20/0.29	54	15645	2	CS 500-07-1,295	664	1	1	1	1.29	0

**Стояк 11**

1	1160	20	-15/0.06	5.2	-20/0.32	539	5.6	-15/0.06	38	15506	2	CS 500-08-1,480	743	1	1	1	1.48	0
2	1025	20	-15/0.06	5.6	-20/0.29	440	5.6	-15/0.12	121	15506	2	CS 500-07-1,295	737	1	1	1	1.29	0
3	1025	20	-15/0.06	5.6	-15/0.47	1655	5.6	-15/0.18	250	15506	2	CS 500-07-1,295	733	1	1	1	1.29	0
4	1025	20	-15/0.06	5.6	-15/0.41	1290	5.6	-15/0.23	424	15506	2	CS 500-07-1,295	729	1	1	1	1.29	0
5	795	20	-15/0.04	5.6	-15/0.36	971	5.6	-15/0.28	591	15506	2	CS 500-06-1,110	723	1	1	1	1.11	0
6	795	20	-15/0.04	5.6	-15/0.31	754	5.6	-15/0.32	785	15506	2	CS 500-06-1,110	719	1	1	1	1.11	0
7	795	20	-15/0.04	5.6	-15/0.27	564	5.6	-15/0.36	1006	15506	2	CS 500-06-1,110	715	1	1	1	1.11	0
8	795	20	-15/0.04	5.6	-15/0.23	402	5.6	-15/0.41	1254	15506	2	CS 500-06-1,110	711	1	1	1	1.11	0
9	795	20	-15/0.04	5.6	-15/0.18	266	5.6	-15/0.45	1529	15506	2	CS 500-06-1,110	706	1	1	1	1.11	0
10	795	20	-15/0.04	5.6	-15/0.14	158	5.6	-20/0.27	391	15506	2	CS 500-06-1,110	702	1	1	1	1.11	0
11	795	20	-15/0.04	5.6	-15/0.09	78	1.5	-20/0.29	154	15506	2	CS 500-06-1,110	698	1	1	1	1.11	0
12	935	20	-15/0.05	1.5	-15/0.05	5	0.2	-20/0.32	68	15506	2	CS 500-08-1,480	698	1	1	1	1.48	0

**Стояк 12**

1	1415	22	-15/0.07	5.2	-20/0.42	879	5.6	-15/0.07	50	15298	3	CS 350-14-1,890	712	1	1	1	1.89	0
2	1180	22	-15/0.06	5.6	-20/0.37	733	5.6	-15/0.14	155	15298	1	CS 350-12-1,620	707	1	1	1	1.62	0
3	1180	22	-15/0.06	5.6	-20/0.34	608	8.6	-15/0.20	472	15298	1	CS 350-12-1,620	704	1	1	1	1.62	0
4	1180	22	-15/0.06	8.6	-20/0.31	826	5.6	-15/0.26	604	15298	1	CS 350-11-1,485	699	1	1	1	1.49	0
5	1130	22	-15/0.06	5.6	-20/0.27	392	5.6	-15/0.32	801	15298	1	CS 350-11-1,485	696	1	1	1	1.49	0
6	1130	22	-15/0.06	5.6	-15/0.43	1427	5.6	-15/0.38	1116	15298	1	CS 350-11-1,485	692	1	1	1	1.49	0
7	1130	22	-15/0.06	5.6	-15/0.37	1068	5.6	-15/0.44	1483	15298	1	CS 350-11-1,485	689	1	1	1	1.49	0
8	1130	22	-15/0.06	5.6	-15/0.31	760	5.6	-20/0.28	406	15298	1	CS 350-12-1,620	686	1	1	1	1.62	0
9	1130	22	-15/0.06	5.6	-15/0.25	504	5.6	-20/0.31	505	15298	1	CS 350-12-1,620	682	1	1	1	1.62	0
10	1130	22	-15/0.06	5.6	-15/0.19	300	5.6	-20/0.34	614	15298	1	CS 350-12-1,620	679	1	1	1	1.62	0
11	1130	22	-15/0.06	5.6	-15/0.13	148	1.5	-20/0.37	247	15298	1	CS 350-12-1,620	676	1	1	1	1.62	0
12	1375	22	-15/0.07	1.5	-15/0.07	16	0.2	-20/0.42	113	15298	1	CS 350-15-2,025	676	1	1	1	2.02	0

**Стойк 13**

1	1110	19	-15/0.06	5.2	-15/0.47	1578	5.6	-15/0.06	35	15437	2	CS 500-08-1,480	762	1	1	1	1.48	0
2	1000	19	-15/0.05	5.6	-15/0.40	1241	5.6	-15/0.12	113	15437	2	CS 500-07-1,295	757	1	1	1	1.29	0
3	1000	19	-15/0.05	5.6	-15/0.35	935	5.6	-15/0.17	235	15437	2	CS 500-07-1,295	753	1	1	1	1.29	0
4	1000	19	-15/0.05	5.6	-15/0.29	672	5.6	-15/0.23	401	15437	2	CS 500-07-1,295	749	1	1	1	1.29	0
5	505	19	-15/0.03	5.6	-15/0.24	452	5.6	-15/0.25	501	15437	2	CS 500-04-0,740	739	1	1	1	0.74	0
6	505	19	-15/0.03	5.6	-15/0.21	357	5.6	-15/0.28	612	15437	2	CS 500-04-0,740	735	1	1	1	0.74	0
7	505	19	-15/0.03	5.6	-15/0.18	273	5.6	-15/0.31	733	15437	2	CS 500-04-0,740	731	1	1	1	0.74	0
8	505	19	-15/0.03	5.6	-15/0.16	201	5.6	-15/0.34	866	15437	2	CS 500-04-0,740	727	1	1	1	0.74	0
9	505	19	-15/0.03	5.6	-15/0.13	139	5.6	-15/0.36	1010	15437	2	CS 500-04-0,740	723	1	1	1	0.74	0
10	505	19	-15/0.03	5.6	-15/0.10	88	5.6	-15/0.39	1165	15437	2	CS 500-04-0,740	719	1	1	1	0.74	0
11	505	19	-15/0.03	5.6	-15/0.07	49	1.5	-15/0.42	450	15437	2	CS 500-04-0,740	715	1	1	1	0.74	0
12	840	19	-15/0.05	1.5	-15/0.05	5	0.2	-15/0.47	211	15437	2	CS 500-07-1,295	717	1	1	1	1.29	0

**Стойк 14**

1	925	19	-15/0.05	5.2	-15/0.14	160	5.6	-15/0.05	16	15576	2	CS 500-07-1,295	752	1	1	1	1.29	0
2	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.09	72	5.6	-15/0.08	58	15576	2	CS 500-04-0,740	734	1	1	1	0.74	0
3	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.06	34	26.6	-15/0.11	467	15576	2	CS 500-04-0,740	720	1	1	1	0.74	0
4	555	19	-15/0.03	26.6	-15/0.03	38	0.2	-15/0.14	20	15576	2	CS 500-04-0,740	660	1	1	1	0.74	0

**Стойк 15**

1	1020	20	-15/0.05	5.2	-20/0.45	1029	5.6	-15/0.05	17	15715	3	CS 350-09-1,215	751	1	1	1	1.22	0
2	1045	20	-15/0.06	5.6	-20/0.42	919	5.6	-15/0.11	101	15715	1	CS 350-10-1,350	747	1	1	1	1.35	0
3	1045	20	-15/0.06	5.6	-20/0.39	794	5.6	-15/0.16	220	15715	1	CS 350-10-1,350	744	1	1	1	1.35	0
4	1045	20	-15/0.06	5.6	-20/0.36	678	5.6	-15/0.22	384	15715	1	CS 350-10-1,350	741	1	1	1	1.35	0
5	1365	20	-15/0.07	5.6	-20/0.33	570	5.6	-15/0.29	664	15715	1	CS 350-13-1,755	739	1	1	1	1.75	0
6	1365	20	-15/0.07	5.6	-20/0.29	444	5.6	-15/0.37	1021	15715	1	CS 350-13-1,755	736	1	1	1	1.75	0
7	1365	20	-15/0.07	5.6	-15/0.45	1562	5.6	-15/0.44	1453	15715	1	CS 350-13-1,755	733	1	1	1	1.75	0
8	1365	20	-15/0.07	5.6	-15/0.38	1112	5.6	-20/0.28	418	15715	1	CS 350-13-1,755	729	1	1	1	1.75	0
9	1365	20	-15/0.07	5.6	-15/0.31	739	5.6	-20/0.32	540	15715	1	CS 350-13-1,755	726	1	1	1	1.75	0
10	1365	20	-15/0.07	5.6	-15/0.24	441	5.6	-20/0.36	679	15715	1	CS 350-13-1,755	723	1	1	1	1.75	0
11	1365	20	-15/0.07	5.6	-15/0.16	219	1.5	-20/0.40	280	15715	1	CS 350-13-1,755	720	1	1	1	1.75	0
12	1715	20	-15/0.09	1.5	-15/0.09	24	0.2	-20/0.45	132	15715	1	CS 350-10-1,350	720	1	2	1	2.70	0

**Стойк 16**

1	1020	20	-15/0.05	5.2	-20/0.37	696	5.6	-15/0.05	17	15715	3	CS 350-09-1,215	750	1	1	1	1.22	0
2	1040	20	-15/0.06	5.6	-20/0.34	604	5.6	-15/0.11	100	15715	1	CS 350-10-1,350	747	1	1	1	1.35	0
3	1040	20	-15/0.06	5.6	-20/0.31	503	5.6	-15/0.16	219	15715	1	CS 350-10-1,350	743	1	1	1	1.35	0
4	1040	20	-15/0.06	5.6	-20/0.28	412	5.6	-15/0.22	381	15715	1	CS 350-10-1,350	738	1	1	1	1.35	0
5	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.45	1542	5.6	-15/0.28	588	15715	1	CS 350-10-1,350	734	1	1	1	1.35	0
6	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.40	1194	5.6	-15/0.33	840	15715	1	CS 350-10-1,350	730	1	1	1	1.35	0
7	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.34	890	5.6	-15/0.39	1137	15715	1	CS 350-10-1,350	726	1	1	1	1.35	0
8	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.28	630	5.6	-15/0.44	1477	15715	1	CS 350-10-1,350	722	1	1	1	1.35	0
9	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.23	414	5.6	-20/0.27	397	15715	1	CS 350-10-1,350	719	1	1	1	1.35	0
10	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.17	244	5.6	-20/0.30	487	15715	1	CS 350-10-1,350	715	1	1	1	1.35	0
11	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.12	117	1.5	-20/0.33	197	15715	1	CS 350-10-1,350	712	1	1	1	1.35	0
12	1170	20	-15/0.06	1.5	-15/0.06	12	0.2	-20/0.37	89	15715	1	CS 350-12-1,620	712	1	1	1	1.62	0

**Стойк 17**

1	925	19	-15/0.05	5.2	-15/0.41	1208	5.6	-15/0.05	16	15576	2	CS 500-07-1,295	764	1	1	1	1.29	0
2	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.35	963	5.6	-15/0.08	58	15576	2	CS 500-04-0,740	755	1	1	1	0.74	0
3	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.32	810	5.6	-15/0.11	105	15576	2	CS 500-04-0,740	750	1	1	1	0.74	0
4	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.29	669	5.6	-15/0.14	166	15576	2	CS 500-04-0,740	745	1	1	1	0.74	0
5	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.26	542	5.6	-15/0.17	240	15576	2	CS 500-04-0,740	740	1	1	1	0.74	0
6	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.23	428	5.6	-15/0.20	328	15576	2	CS 500-04-0,740	735	1	1	1	0.74	0
7	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.20	328	5.6	-15/0.23	428	15576	2	CS 500-04-0,740	730	1	1	1	0.74	0
8	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.17	240	5.6	-15/0.26	542	15576	2	CS 500-04-0,740	725	1	1	1	0.74	0
9	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.14	166	5.6	-15/0.29	669	15576	2	CS 500-04-0,740	721	1	1	1	0.74	0
10	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.11	105	5.6	-15/0.32	810	15576	2	CS 500-04-0,740	716	1	1	1	0.74	0
11	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.08	58	1.5	-15/0.35	325	15576	2	CS 500-04-0,740	711	1	1	1	0.74	0
12	925	19	-15/0.05	1.5	-15/0.05	5	0.2	-15/0.41	160	15576	2	CS 500-07-1,295	713	1	1	1	1.29	0

**Стойк 18**

2	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.35	963	5.6	-15/0.08	58	15437	2	CS 500-04-0,740	754	1	1	1	0.74	0
3	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.32	810	5.6	-15/0.11	105	15437	2	CS 500-04-0,740	749	1	1	1	0.74	0
4	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.29	669	5.6	-15/0.14	166	15437	2	CS 500-04-0,740	744	1	1	1	0.74	0
5	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.26	542	5.6	-15/0.17	240	15437	2	CS 500-04-0,740	739	1	1	1	0.74	0
6	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.23	428	5.6	-15/0.20	328	15437	2	CS 500-04-0,740	734	1	1	1	0.74	0
7	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.20	328	5.6	-15/0.23	428	15437	2	CS 500-04-0,740	730	1	1	1	0.74	0
8	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.17	240	5.6	-15/0.26	542	15437	2	CS 500-04-0,740	725	1	1	1	0.74	0
9	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.14	166	5.6	-15/0.29	669	15437	2	CS 500-04-0,740	720	1	1	1	0.74	0
10	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.11	105	5.6	-15/0.32	810	15437	2	CS 500-04-0,740	715	1	1	1	0.74	0
11	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.08	58	1.5	-15/0.35	325	15437	2	CS 500-04-0,740	710	1	1	1	0.74	0
12	925	19	-15/0.05	1.5	-15/0.05	5	0.2	-15/0.41	160	15437	2	CS 500-07-1,295	712	1	1	1	1.29	0

**Стояк 19**

1	1020	20	-15/0.05	5.2	-20/0.37	697	5.6	-15/0.05	17	15298	3	CS 350-09-1,215	747	1	1	1	1.22	0
2	1040	20	-15/0.06	5.6	-20/0.34	605	5.6	-15/0.11	100	15298	1	CS 350-10-1,350	743	1	1	1	1.35	0
3	1040	20	-15/0.06	5.6	-20/0.31	504	5.6	-15/0.16	219	15298	1	CS 350-10-1,350	739	1	1	1	1.35	0
4	1040	20	-15/0.06	5.6	-20/0.28	413	5.6	-15/0.22	381	15298	1	CS 350-10-1,350	735	1	1	1	1.35	0
5	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.45	1545	5.6	-15/0.28	588	15298	1	CS 350-10-1,350	731	1	1	1	1.35	0
6	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.40	1197	5.6	-15/0.33	840	15298	1	CS 350-10-1,350	727	1	1	1	1.35	0
7	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.34	892	5.6	-15/0.39	1137	15298	1	CS 350-10-1,350	723	1	1	1	1.35	0
8	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.29	632	5.6	-15/0.44	1477	15298	1	CS 350-10-1,350	719	1	1	1	1.35	0
9	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.23	416	5.6	-20/0.27	397	15298	1	CS 350-10-1,350	716	1	1	1	1.35	0
10	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.17	245	5.6	-20/0.30	487	15298	1	CS 350-10-1,350	713	1	1	1	1.35	0
11	1045	20	-15/0.06	5.6	-15/0.12	118	1.5	-20/0.33	197	15298	1	CS 350-10-1,350	710	1	1	1	1.35	0
12	1180	20	-15/0.06	1.5	-15/0.06	12	0.2	-20/0.37	89	15298	1	CS 350-12-1,620	710	1	1	1	1.62	0

**Стояк 20**

1	1025	20	-15/0.05	5.2	-20/0.36	667	5.6	-15/0.05	17	15159	3	CS 350-09-1,215	745	1	1	1	1.22	0
2	1045	20	-15/0.06	5.6	-20/0.33	576	5.6	-15/0.11	101	15159	1	CS 350-10-1,350	742	1	1	1	1.35	0
3	1045	20	-15/0.06	5.6	-20/0.30	478	5.6	-15/0.16	221	15159	1	CS 350-10-1,350	737	1	1	1	1.35	0
4	1045	20	-15/0.06	5.6	-20/0.27	389	5.6	-15/0.22	384	15159	1	CS 350-10-1,350	733	1	1	1	1.35	0
5	985	20	-15/0.05	5.6	-15/0.44	1441	5.6	-15/0.27	580	15159	1	CS 350-09-1,215	729	1	1	1	1.22	0
6	985	20	-15/0.05	5.6	-15/0.38	1123	5.6	-15/0.33	814	15159	1	CS 350-09-1,215	725	1	1	1	1.22	0
7	985	20	-15/0.05	5.6	-15/0.33	844	5.6	-15/0.38	1088	15159	1	CS 350-09-1,215	721	1	1	1	1.22	0
8	985	20	-15/0.05	5.6	-15/0.28	605	5.6	-15/0.43	1402	15159	1	CS 350-09-1,215	716	1	1	1	1.22	0
9	985	20	-15/0.05	5.6	-15/0.23	405	5.6	-20/0.26	375	15159	1	CS 350-10-1,350	712	1	1	1	1.35	0
10	985	20	-15/0.05	5.6	-15/0.17	245	5.6	-20/0.29	457	15159	1	CS 350-10-1,350	709	1	1	1	1.35	0
11	985	20	-15/0.05	5.6	-15/0.12	124	1.5	-20/0.32	184	15159	1	CS 350-10-1,350	706	1	1	1	1.35	0
12	1300	20	-15/0.07	1.5	-15/0.07	14	0.2	-20/0.36	85	15159	1	CS 350-14-1,890	707	1	1	1	1.89	0

**Стояк 21**

1	925	19	-15/0.05	5.2	-15/0.19	287	5.6	-15/0.05	16	15020	2	CS 500-07-1,295	752	1	1	1	1.29	0
2	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.14	166	5.6	-15/0.08	58	15020	2	CS 500-04-0,740	738	1	1	1	0.74	0
3	555	19	-15/0.03	5.6	-15/0.11	105	23.4	-15/0.11	412	15020	2	CS 500-04-0,740	727	1	1	1	0.74	0
4	555	19	-15/0.03	23.4	-15/0.08	228	1.5	-15/0.14	55	15020	2	CS 500-04-0,740	686	1	1	1	0.74	0
5	925	19	-15/0.05	1.5	-15/0.05	5	0.2	-15/0.19	37	15020	2	CS 500-08-1,480	687	1	1	1	1.48	0

**Стояк 22**

1	1110	19	-15/0.06	5.2	-15/0.45	1496	5.6	-15/0.06	35	14881	2	CS 500-08-1,480	758	1	1	1	1.48	0
2	1000	19	-15/0.05	5.6	-15/0.39	1167	5.6	-15/0.12	113	14881	2	CS 500-07-1,295	753	1	1	1	1.29	0
3	1000	19	-15/0.05	5.6	-15/0.34	870	5.6	-15/0.17	235	14881	2	CS 500-07-1,295	748	1	1	1	1.29	0
4	1000	19	-15/0.05	5.6	-15/0.28	617	5.6	-15/0.23	401	14881	2	CS 500-07-1,295	743	1	1	1	1.29	0
5	530	19	-15/0.03	5.6	-15/0.23	407	5.6	-15/0.25	506	14881	2	CS 500-04-0,740	734	1	1	1	0.74	0
6	530	19	-15/0.03	5.6	-15/0.20	313	5.6	-15/0.28	623	14881	2	CS 500-04-0,740	730	1	1	1	0.74	0
7	530	19	-15/0.03	5.6	-15/0.17	232	5.6	-15/0.31	753	14881	2	CS 500-04-0,740	726	1	1	1	0.74	0
8	530	19	-15/0.03	5.6	-15/0.14	162	5.6	-15/0.34	894	14881	2	CS 500-04-0,740	721	1	1	1	0.74	0
9	530	19	-15/0.03	5.6	-15/0.11	104	5.6	-15/0.37	1048	14881	2	CS 500-04-0,740	717	1	1	1	0.74	0
10	530	19	-15/0.03	5.6	-15/0.08	59	5.6	-15/0.40	1213	14881	2	CS 500-04-0,740	713	1	1	1	0.74	0
11	530	19	-15/0.03	5.6	-15/0.05	16	1.5	-15/0.43	471	14881	2	CS 500-04-0,740	709	1	1	1	0.74	0
12	435	19	-15/0.02	1.5	-15/0.02	2	0.2	-15/0.45	199	14881	2	CS 500-04-0,740	707	1	1	1	0.74	0

**Стояк 23**

1	1395	22	-15/0.07	5.2	-20/0.44	966	5.6	-15/0.07	49	14741	3	CS 350-14-1,890	708	1	1	1	1.89	0
2	1130	22	-15/0.06	5.6	-20/0.40	815	5.6	-15/0.13	147	14741	1	CS 350-11-1,485	704	1	1	1	1.49	0

3	1130	22	-15/0.06	5.6	-20/0.36	688	8.6	-15/0.19	444	14741	1	CS 350-11-1,485	701	1	1	1	1.49	0
4	1130	22	-15/0.06	8.6	-20/0.33	956	5.6	-15/0.25	565	14741	1	CS 350-11-1,485	696	1	1	1	1.49	0
5	1255	22	-15/0.07	5.6	-20/0.30	466	5.6	-15/0.32	789	14741	1	CS 350-13-1,755	693	1	1	1	1.75	0
6	1255	22	-15/0.07	5.6	-15/0.47	1693	5.6	-15/0.39	1140	14741	1	CS 350-13-1,755	690	1	1	1	1.75	0
7	1255	22	-15/0.07	5.6	-15/0.41	1258	5.6	-15/0.45	1555	14741	1	CS 350-13-1,755	687	1	1	1	1.75	0
8	1255	22	-15/0.07	5.6	-15/0.34	888	5.6	-20/0.29	433	14741	1	CS 350-13-1,755	683	1	1	1	1.75	0
9	1255	22	-15/0.07	5.6	-15/0.27	582	5.6	-20/0.32	547	14741	1	CS 350-13-1,755	680	1	1	1	1.75	0
10	1255	22	-15/0.07	5.6	-15/0.21	340	5.6	-20/0.36	675	14741	1	CS 350-13-1,755	677	1	1	1	1.75	0
11	1255	22	-15/0.07	5.6	-15/0.14	161	1.5	-20/0.40	274	14741	1	CS 350-13-1,755	674	1	1	1	1.75	0
12	1370	22	-15/0.07	1.5	-15/0.07	16	0.2	-20/0.44	124	14741	1	CS 350-15-2,025	674	1	1	1	2.02	0

Х а р а к т е р и с т и к а в е т в е й

С т о я к													Трубопроводы к стоякам			
Но-мер	Расход	Температура	Ду узл.присоед	Температура	Гравит	Потери Па	Дрос.	Трубопровод	Расход	Диа-	Ско-	Сопро-				
мер	вход	выход	подающ.	обратн	ние,	стоя-	через	эквив.шайбе	теплон	метр	рость	тивле-				
	Кг/час	°С	°С	мм	мм	Па	ке	стояк	мм	мм	м	Кг/Час	мм	М/Сек	Па	

**Ветка 6**

6	132	89.3	65.0	-15	-15	1102	16180	45000				1785	-32	0.50	1340
5	208	89.1	65.0	-15	-15	1671	17936	45000				1653	-32	0.47	981
4	258	89.0	65.0	-15	-15	933	23482	45000				1444	-25	0.71	3221
3	367	88.8	65.0	-20	-20	1135	21903	45000				1186	-25	0.59	2223
2	378	88.5	65.0	-20	-20	1150	21347	45000				819	-25	0.41	1133
1	441	88.1	65.0	-20	-20	1167	20536	45000				441	-20	0.36	1330

**Ветка 7**

7	210	89.3	65.0	-15	-15	884	17933	45000				1555	-32	0.44	1028
8	270	89.1	65.0	-15	-15	969	24220	45000				1345	-25	0.67	2808
9	343	88.9	65.0	-20	-20	1145	22809	45000				1075	-25	0.53	1849
10	344	88.7	65.0	-20	-20	1187	21565	45000				733	-20	0.59	3155
11	389	88.2	65.0	-20	-20	1212	20830	45000				389	-20	0.31	1034

**Ветка 15**

15	542	89.1	65.0	-20	-20	1041	23784	45000				1443	-25	0.71	3684
14	94	88.9	65.0	-15	-15	1961	22913	45000				901	-25	0.45	1411
13	307	88.6	65.0	-15	-15	1298	22783	45000				807	-25	0.40	1027
12	500	88.2	65.0	-20	-20	1141	22076	45000				500	-20	0.40	1640

**Ветка 16**

16	443	89.2	65.0	-20	-20	1118	24404	45000				2807	-40	0.61	1695
17	268	89.1	65.0	-15	-15	1146	24022	45000				2364	-40	0.51	1040
18	268	88.9	65.0	-15	-15	1146	23600	45000				2096	-40	0.45	806
19	444	88.8	65.0	-20	-20	1117	22898	45000				1828	-32	0.52	1220
20	434	88.6	65.0	-20	-20	1117	22466	45000				1384	-32	0.39	747
21	127	88.4	65.0	-15	-15	1466	21667	45000				951	-25	0.47	1533
22	299	88.1	65.0	-15	-15	1348	21637	45000				823	-25	0.41	1076
23	525	87.8	65.0	-20	-20	1116	20963	45000				525	-20	0.42	531

Х а р а к т е р и с т и к а м а г и с т р а л е й с и с т е м ы

НОМЕРА ИСХОДНЫХ УЧАСТКОВ	НОМЕР	РАСХОД	ДИА-	СКО-	СОПРОТИВ-		
ОТВЕТВ-ЛЕНИЕ	центр	ОТВЕТВ-ЛЕНИЕ	УЧ-КА	ГО	ТЕЛЯ,		
ЛЕНИЕ		ЛЕНИЕ	УЧ-КА	ГО	ТЕЛЯ,		
25	0	24	26	7589	-65	0.56	5571

6	0	7	25	3339	-32	0.94	2874
16	0	15	24	4250	-50	0.55	2693

Технико-экономические показатели

1.Средняя мощность 1 кВт Теплового потока	Вт с 1 кВт	718.0
2.Расход воды	КГ/ЧАС	7589
3.Тепловая нагрузка на приборы (Потребители)	кВт	213.461
4.Расход "теплоты" системой	кВт	226.685
5.Температура теплоносителя на выходе из системы	°С	64.3
6.Резерв теплоты системой, в т.ч.на непроездит. затраты	%	6
7.Гидравлическое сопротивление [ Па 45000]	Па	45000

Комплектовочная ведомость отопительных приборов

ном   п/п	НА И М Е Н О В А Н И Е	Количе ство	ЕДИН. кВт	О В Щ   кВт	
	Биметаллический радиатор RADENA CS 500/85	CS 500-08-1,480	12	1.48	17.76
	Биметаллический радиатор RADENA CS 500/85	CS 500-07-1,295	36	1.29	46.62
	Биметаллический радиатор RADENA CS 500/85	CS 500-06-1,110	16	1.11	17.76
	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85	CS 350-09-1,215	20	1.22	24.30
	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85	CS 350-08-1,080	5	1.08	5.40
	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85	CS 350-10-1,350	32	1.35	43.20
	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85	CS 350-05-0,675	10	0.68	6.75
	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85	CS 350-04-0,540	20	0.54	10.80
	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85	CS 350-11-1,485	9	1.49	13.37
	Биметаллический радиатор RADENA CS 500/85	CS 500-10-1,850	2	1.85	3.70
	Биметаллический радиатор RADENA CS 500/85	CS 500-05-0,925	2	0.93	1.85
	Биметаллический радиатор RADENA CS 500/85	CS 500-04-0,740	53	0.74	39.22
	4ТР Регистры проточные из 4 гладких труб	4ТР D108-2M	1	1.52	1.52
	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85	CS 350-07-0,945	14	0.94	13.23
	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85	CS 350-06-0,810	5	0.81	4.05
	4ТР Регистры проточные из 4 гладких труб	4ТР D076-1M	1	0.53	0.53
	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85	CS 350-14-1,890	3	1.89	5.67
	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85	CS 350-12-1,620	8	1.62	12.96
	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85	CS 350-15-2,025	2	2.02	4.05
	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85	CS 350-13-1,755	14	1.75	24.57

И т о г о 297.31

Удельный фактический расход тепла на 1 м2 площади здания 2973 Вт/м2

Примечание:-

4ТР Регистры проточные из 4 гладких труб

Поставщик: \_Регистры. Изготовление на месте.

Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85

Поставщик: "Альтерпласт", Москва, ал.секц

Биметаллический радиатор RADENA CS 500/85

Поставщик: "Альтерпласт", Москва, ал.секц

Длина труб подсчитана с запасом 10%!

Спецификацию системы в полном объеме следует смотреть: меню - кнопка <Спецификация>

ном	Наименование и техническая характеристика	Тип, Марка, обозначение	КОД	Завод	Единица	Количество	МАССА	Примечание
пп		документа, ном. опросн. листа	изделия	изготовитель	измерения	во	Един. измер	
			Материала				Кг	
1.	Биметаллический радиатор RADENA CS 500/85				кВт/шт	12.0		
2.	Биметаллический радиатор RADENA CS 500/85				кВт/шт	36.0		
3.	Биметаллический радиатор RADENA CS 500/85				кВт/шт	16.0		
4.	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85				кВт/шт	20.0		
5.	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85				кВт/шт	5.0		
6.	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85				кВт/шт	32.0		
7.	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85				кВт/шт	10.0		
8.	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85				кВт/шт	20.0		
9.	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85				кВт/шт	9.0		
10.	Биметаллический радиатор RADENA CS 500/85				кВт/шт	2.0		
11.	Биметаллический радиатор RADENA CS 500/85				кВт/шт	2.0		
12.	Биметаллический радиатор RADENA CS 500/85				кВт/шт	53.0		
13.	4TP Регистры проточные из 4 гладких труб				кВт/шт	1.0	114.0	
14.	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85				кВт/шт	14.0		
15.	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85				кВт/шт	5.0		
16.	4TP Регистры проточные из 4 гладких труб				кВт/шт	1.0	45.9	
17.	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85				кВт/шт	3.0		
18.	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85				кВт/шт	8.0		
19.	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85				кВт/шт	2.0		
20.	Биметаллический радиатор RADENA CS 350/85				кВт/шт	14.0		
21.	Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные, Ду=15				пм.	2871.5	1.3	стояки
22.	Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные, Ду=20				пм.	462.0	1.7	стояки
23.	Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные, Ду=20				пм.	55.0	1.7	магистралы
24.	Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные, Ду=25				пм.	110.0	2.4	магистралы
25.	Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные, Ду=32				пм.	60.5	3.1	магистралы
26.	Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные, Ду=40				пм.	33.0	3.8	магистралы
27.	Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные, Ду=50				пм.	33.0	4.9	магистралы
28.	Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные, Dn=76x3				пм.	101.2	5.4	магистралы
29.	Отводы бесшовные, L=R, сталь марки 20, Ду=65				шт.	5		
30.	Задвижка чугунная, Ду=80				шт.	2	29.0	
31.	Поверхность труб диаметром до Ду=50				м2.	242.3		
32.	Поверхность труб диаметром более Ду=50				м2.	22.0		
33.	Окраска труб за 2 раза				м2.	264.2		
34.	Испытание системы давлением, до Ду=100				пм.	3387.4		

выполнено 27.06.2018 время окончания расчёта 18:38:19; из Архива -C:\Users\maksimov.es\Desktop\БК Дома\

Ёмкость системы = 1,678 м3. Ёмкость открытого расширительного бака = 75,5 л, Ёмкость ОП СО = 433,8 л.  
Обвязка бака. Трубы: Соединительная Ду25, Циркуляционная Ду20, Сигнальная Ду20, Переливная Ду32



Ведомость чертежей основного комплекта марки *ОВ*

Лист	Наименование	Примечание
1/11/2	Общие данные	
2	Отопление. План цокольного этажа	
3	Отопление. План 1 этажа	
4	Отопление. План 2-8 этажа	
5	Отопление. План 9 этажа	
6	Отопление. План 10-11 этажа	
7	Отопление. План 12 этажа	
8	Отопление. План чердака	
9	Вентиляция. План цокольного этажа	
10	Вентиляция. План 1 этажа	
11	Вентиляция. План 2 этажа	
12	Вентиляция. План 3-6 этажа	
13	Вентиляция. План 7 этажа	
14	Вентиляция. План 8 этажа	
15	Вентиляция. План 9-10 этажа	
16	Вентиляция. План 11 этажа	
17	Вентиляция. План 12 этажа	
18	Вентиляция. План Чердака	
19	Вентиляция. План на отм. +36,600	
20	Вентиляция. План кровли	
21	Схема магистральных трубопроводов системы отопления	
22	Схемы стояков Ст1, Ст8	
23	Схемы стояков Ст9, Ст16	
24	Схемы стояков Ст17, Ст23	
25	Схемы систем вентиляции ВП1, ДП1, ДП3, ДВ1, ВЕ1, ВЕ11	

## Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>ССЫЛОЧНЫЕ</u>	
4 904-69	Детали крепления санитарно-технических приборов и трубопроводов	
5 900-7	62, 64	Опорные конструкции и средства крепления стальных трубопроводов внутренних санитарно-технических систем
5 904-1		Детали крепления воздуховодов
14 94-10		Решетки щелевые регулируемые Тип Р
14 94-21		Крепление решеток воздушно-приточных типа "РР" и щелевых типа "Р" к воздуховодам и строительным конструкциям
A9-57		Лючок для замера параметров воздуха
5 904-45		Узлы прохода вентиляционных вытяжных шахт через покрытия зданий. Узлы прохода общего назначения. Рабочие чертежи
	<u>ПРИЛАГАЕМЫЕ</u>	

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

- 21 Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов. Зазоры и отверстия в местах прокладки трубопроводов предусматривается негорючими или горючими Г1 материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений.
- 22 Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки здания уплотняются негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции.
- 23 Все отопительно-вентиляционное оборудование, отопительные приборы и все металлические коммуникации заземлены.
- 24 На воздуховодах систем естественной вентиляции, совместно проложенных в шахте, в местах пересечения воздуховодами стены (перекрытия) шахты с нормируемым пределом огнестойкости, устанавливаются противопожарные клапаны, нормально открытые с электроприводом со встроенной возвратной пружиной, обеспечивая предел огнестойкости EI 60 при нормируемом пределе огнестойкости стены EI 45.
- 25 Для удаления продуктов горения при пожаре из коридоров запроектирована система дымоудаления ДВ1, и представляет собой шахту с установленными на каждом этаже клапанами КВМ-Д-Е160 с электромагнитным приводом 24В. На верхней части шахты установлен крышный вентилятор дымоудаления ВЕНК-В. Вентилятор установлен на утепленном стакане (идущем комплектно с вентилятором) в конструкции которого предусмотрен встроенный гравитационный клапан на вытяжку.
- 26 Для размещения объемов удаляемых из коридоров продуктов горения системой вытяжной противодымной вентиляции ДВ1 при пожаре в нижней части коридоров подается наружный воздух от системы приточной противодымной вентиляции ДП1. Подача наружного воздуха в коридоры запроектирована через клапаны дымоудаления КВМ-Д-Е160. Также подача наружного воздуха при пожаре запроектирована в шахты лифтов системами ДП2и ДП3.
27. В качестве вентиляторов приточной противодымной вентиляции в проекте приняты крышные вентиляторы ВКОП-К, предназначенные для систем противодымного подпора. Вентиляторы ДП1, ДП3 устанавливаются на кровле здания на утепленных стаканах в конструкции которых предусмотрен встроенный гравитационный клапан на приток.
- 28 Воздух в шахты лифтов и шахту системы ДП1 подается по системе воздуховодов, выполненных из стали оцинкованной по ГОСТ 14918-80. Толщина листовой стали для воздуховодов принята 1,0 мм, с последующим нанесением огнезащитного клея «Гриульф» толщиной не менее 0,4 мм и огнезащитного покрытия «МБОР-5Ф» по ТУ 5769-003-48588528-00, толщиной 5,0 мм, обеспечивая огнезащитную эффективность EI 30.
- 29 Выброс продуктов горения над покрытием здания предусмотрен на расстоянии более 5 м от воздуховодных устройств систем приточной противодымной вентиляции.
- 30 Управление исполнительными элементами систем противодымной вентиляции запроектировано в автоматическом (от извещателей системы пожарной сигнализации), дистанционным (с пульта диспетчерского персонала) и ручном (от ручных пожарных извещателей, установленных на путях эвакуации) режимах, предусмотрена задержка включения (на 20-30 секунд) систем подпора относительно систем дымоудаления.

Основные показатели систем *ОВ*

Наименование здания (сооружения), помещения	Периоды года при t <sub>н</sub> , °С	Площадь, м <sup>2</sup> Объем, м <sup>3</sup>	Расход тепла, Вт/(ккал/ч)				Установленная мощность электро-двиг кВт	Удельный расход тепла на отопление Вт/м <sup>2</sup>	Удельный расход тепла на вентиляцию Вт/м <sup>3</sup>	Расход тепла на электронагрев, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на горячую воду	Общий				
Жилой дом	-23	7167 20544	24 9035 (214 130)	—	—	24 9035 (214 130)	1,14	35	—	0,825

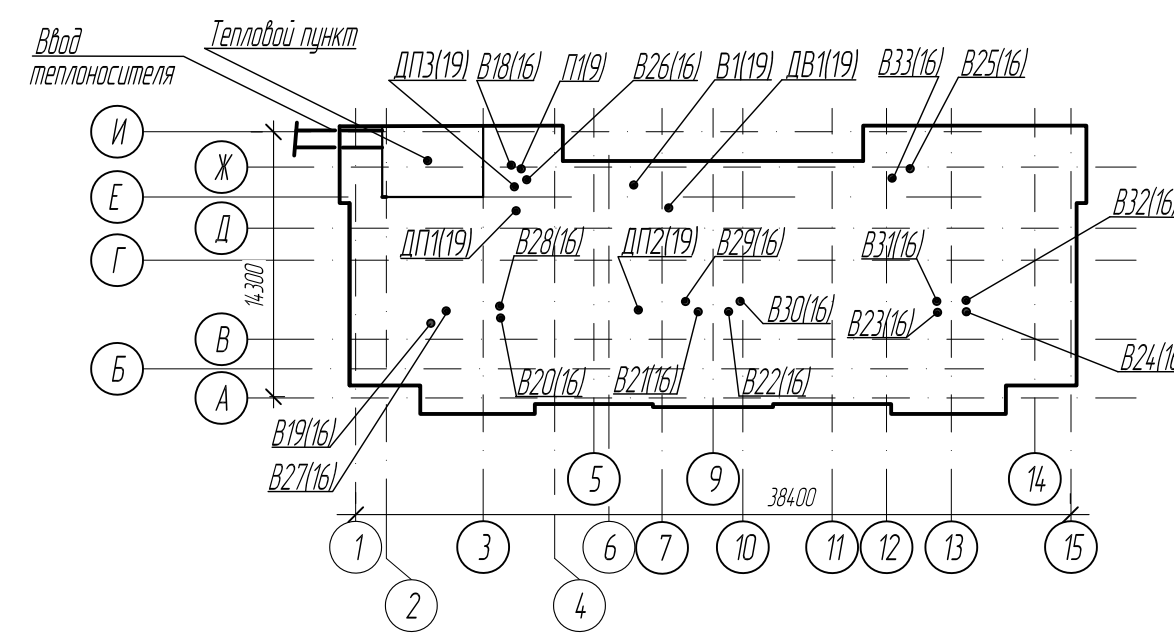
Вентиляция

- 12 В помещениях жилого дома запроектирована приточно-вытяжная вентиляция в соответствии с разделом 7 СП 60.13330.2016 "Отопление, вентиляция и кондиционирование".
- 13 Группировка приточных и вытяжных систем выполнена с учетом специфики работы служб здания по функциональному назначению эксплуатируемых помещений.
- 14 Воздухообъемы в помещениях определены из расчета:  
-60 м<sup>3</sup>/ч в кухнях жилых помещений;  
-25 м<sup>3</sup>/ч в ванной комнате, санузле, совмещенном санузле;  
-60 м<sup>3</sup>/ч помещение дежурного по подъезду;  
-в технических помещениях - по кратности.
- 15 Приток в жилые помещения на компенсацию вытяжки осуществляется через открывающиеся фрамуги окон. Вытяжка из кухонь и ванных комнат предусмотрена естественная через нерегулируемые решетки, устанавливаемые в вентиляционные блоки. Вытяжная механическая вентиляция из кухонь и ванных комнат предусмотрена с двух последних жилых этажей через вытяжные вентиляторы, устанавливаемые в вентиляционные блоки.
- 16 Для выпуска воздуха из каналов в теплый чердак на вентиляционных блоках чердачного этажа устанавливаются специальные оголовки, выполняющие роль диффузоров воздушного потока. В оголовках следует оставлять каналы верхнего этажа. Высота оголовка принята 0,6 м от перекрытия. Удаляемый из жилых помещений воздух собирается в теплом чердаке, из которого удаляется наружу посредством общей вытяжной шахты. Высота вытяжной шахты принята равной 4,5 м, считая от чердачного перекрытия.
17. В помещении дежурного по подъезду предусмотрена механическая приточная система вентиляции П1 (с подогревом наружного воздуха в электрокалорифере) и естественная вытяжная система ВЕ2.
18. В техническом помещении подвала запроектирована однократная естественная вытяжка, приток на компенсацию вытяжки осуществляется естественным путем через приточные клапаны, предусмотренные в конструкции окон.
19. В машинном отделении лифтов предусмотрена периодическая проветривание. При достижении внутренней температуры 30 °С автоматически включается вытяжной крышный вентилятор В1 и открывается клапан «Гермик-П» установленный в наружной стене, при понижении температуры до 22 °С вентилятор отключается и клапан закрывается.
20. Воздуховоды приняты круглые и прямоугольные из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80, толщина стали принята согласно приложению К, СП 60.13330.2016.

## Общие данные

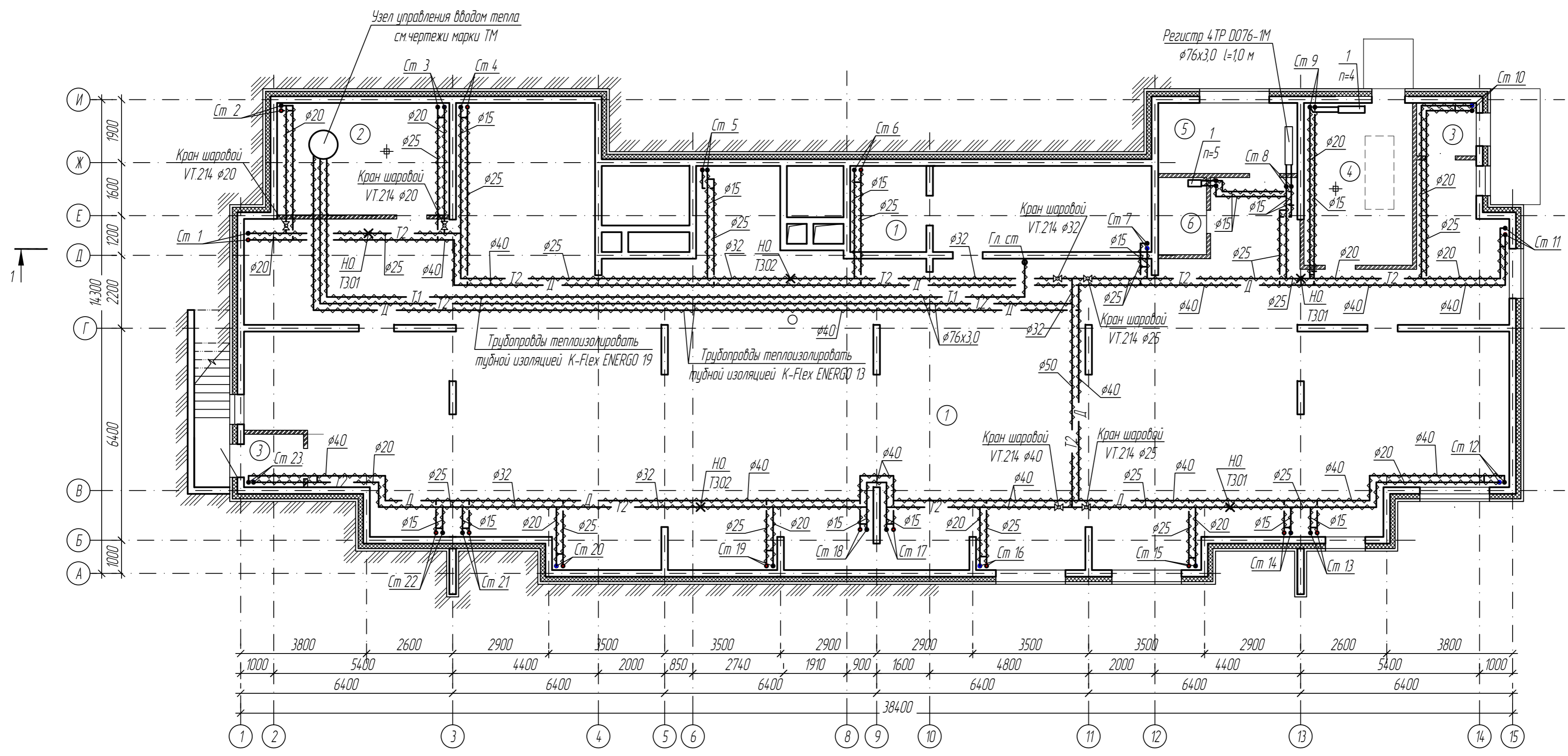
- 1 Рабочие чертежи отопления и вентиляции жилого дома выполнены на основании:  
-задания на проектирование;  
-архитектурно-строительной части проекта.
- 2 Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасность для жизни и здоровья людей эксплуатация объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.
- 3 Расчетные параметры наружного воздуха составляют:  
- для холодного периода года - t<sub>н</sub> = минус 23<sup>0</sup>С, φ = 52%, J<sub>н</sub> = минус 23,3 кДж/кг,  
- для теплого периода года - t<sub>н</sub> = 22<sup>0</sup>С, φ = 80%, J<sub>н</sub> = 56,7 кДж/кг,  
- средняя температура отопительного периода - t<sub>ср</sub> = минус 4,3<sup>0</sup>С,  
- продолжительность отопительного периода - 198 суток,  
- минимальная из средних скоростей ветра за январь - 7,3 м/сек.
4. Источником теплоснабжения является ЦТП, теплоноситель - теплофикационная вода с параметрами 90-65<sup>0</sup>С.  
Отопление
- 5 Система отопления двухтрубная, тупиковая с вертикальными стояками с верхней разводкой магистральных трубопроводов по помещению теплого чердака. Обратный трубопровод системы отопления прокладывается по техническому подвалу.
6. В качестве отопительных приборов приняты:  
- биметаллические радиаторы RIFAR BASE;  
- в электрощитовой - регистр из гладких стальных электросварных труб;
- 8 Для регулирования теплоотдачи отопительных приборов на подвалах к ним установлены автоматические терморегуляторы RA-N с термоголовками RA. В технических помещениях и лестничной клетке, для возможности обеспечения и ремонта, на подвалах к отопительным приборам установлен кран шаровый фирмы VALTEC.
- 9 Для гидравлической увязки стояков системы отопления на подающем трубопроводе установлен запорно-измерительный клапан ASV-I на обратном-балансировочный клапан ASV-PV. Для отключения стояков на подающем трубопроводе каждого стояка в техническом чердаке и на обратном в техническом подвале, установлены шаровые краны фирмы VALTEC.
10. Воздух из системы отопления удаляется в верхних точках через автоматические воздухоотводчики. Спуск воды осуществляется в нижних точках системы через шаровые краны. Для отвода воды в трап, расположенный в теплом пункте, предусмотрен дренажный трубопровод из труб стальных водогазопроводных оцинкованных по ГОСТ 3262-75.
- 11 Трубопроводы системы отопления запроектированы из труб стальных водогазопроводных обыкновенных по ГОСТ 3262-75. Все магистральные трубопроводы системы отопления теплоизолируются трубой изоляцией K-FLEX ENERGO толщиной δ=19 мм.

## План-схема



					08.06.2018				
					Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке				
Имя	Кол. уч.	Лист	Мзак.	Подп.	Дата	Многоэтажный жилой дом на 80 квартир	Стация	Лист	Листов
Разработал	Мещников				20.06.18			Р	1/1
Проверил	Журинкова				20.06.18				
Исполнитель	Кобзарь				20.06.18	Общие данные	Корфедра ИЭСЭС группа М32198		
Рецензент	Маркова				20.06.18				



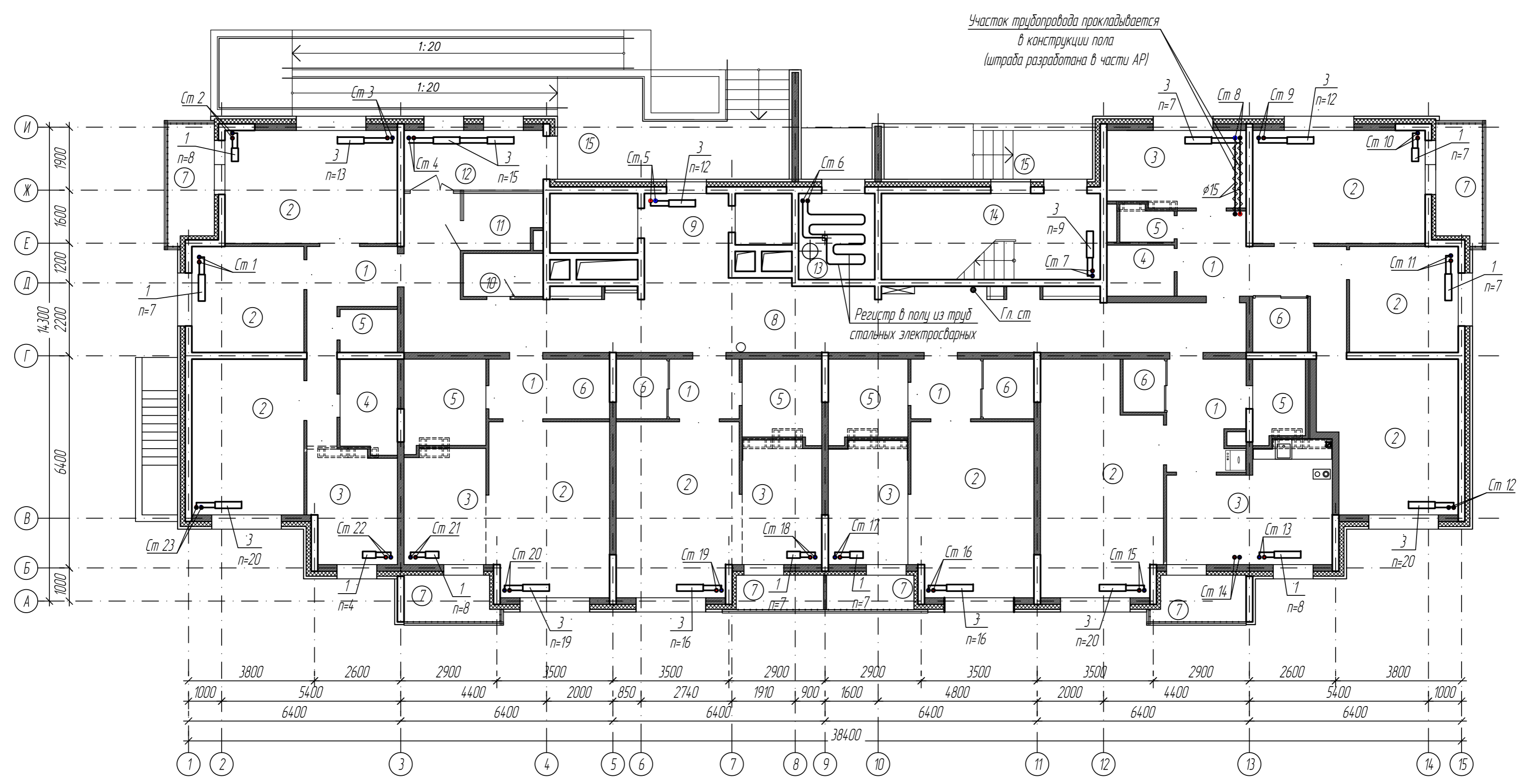


Примечание:  
 Трубопроводы и отопительные приборы на планах отнесены от стен условно.  
 На полках линий-выносок от отопительных приборов в числителе указан тип  
 отопительного прибора:  
 1 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 500  
 2 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 350  
 3 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 200  
 в знаменателе количество секций.

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

№ п/п	Важ. код №	Полость и дата	№ п/п подл.	Номер помеще-ния	Наименование	Кот. помеще-ния
				1	Техническое помещение	
				2	ИТП	
				3	Тамбур	
				4	Водомерный узел	
				5	Электрощитовая	
				6	Уборная	В4
				0		

ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир					Статья / Лист / Листов
Отопление План цокольного этажа					Р / 2 /
Рецензент	Маркова				20.06.18
Кафедра ИСЭиС группа МЗ2196					Формат А2



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

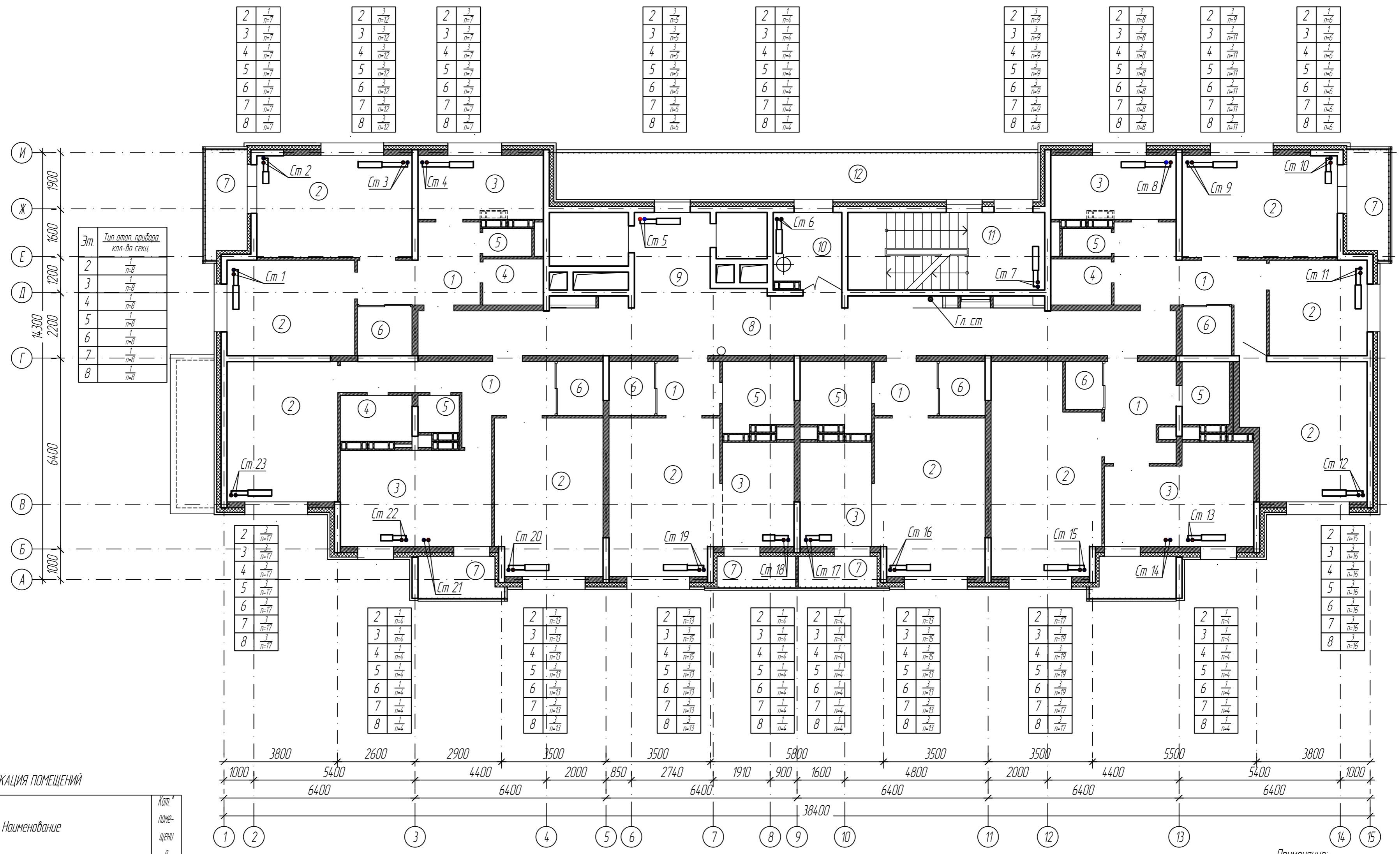
№	Наименование	Кат. помещени
1	Передняя	
2	Жилая комната	
3	Кухня	
4	Ванная	
5	Санузел	
6	Место под встроенный шкаф	
7	Лоджия	
8	Коридор	
9	Лифтовой холл	
10	Уборная	
11	Помещение для дежурного по подъезду	

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

№	Наименование	Кат. помещени
12	Гамбур	
13	Мусорокамера	В4
14	Лестничная клетка	
15	Крыльцо	
0		

Примечание:  
 Трубопроводы и отопительные приборы на планах отнесены от стен условно.  
 На полках линий-выносок от отопительных приборов в числителе указан тип отопительного прибора:  
 1 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 500  
 2 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 350  
 3 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 200  
 в знаменателе количество секций.

ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журжилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир				Стая	Лист
				Р	3
Отопление План 1 этажа				Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196	
Рецензент	Маркова				20.06.18



Эт	Тип отоп. прибора	кол-во секц
2	1	п=8
3	1	п=8
4	1	п=8
5	1	п=8
6	1	п=8
7	1	п=8
8	1	п=8

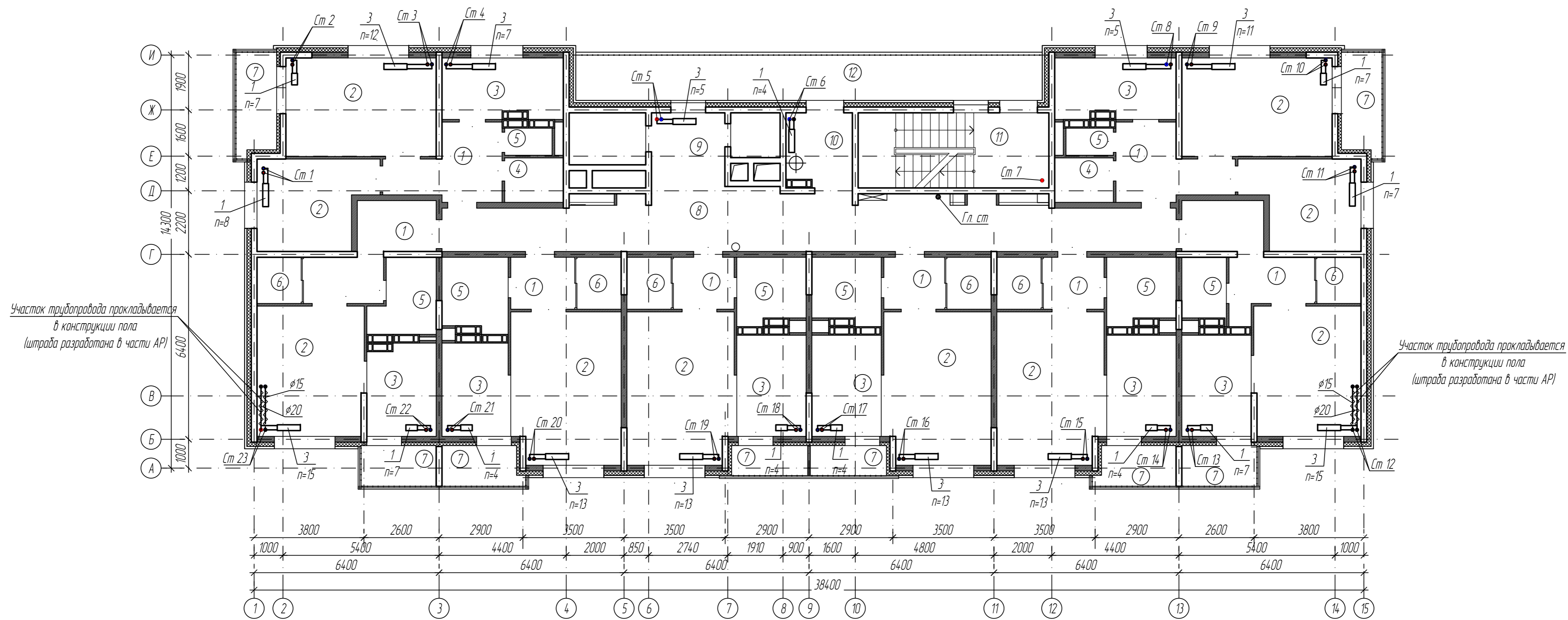
Эт	Тип отоп. прибора	кол-во секц
2	1	п=6
3	1	п=6
4	1	п=6
5	1	п=6
6	1	п=6
7	1	п=6
8	1	п=6

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Согласовано	Взам. инв. №	Листы и дата	Инд. № подл.	№	Наименование	Кат. помещени
				1	Передняя	
				2	Жилая комната	
				3	Кухня	
				4	Ванная	
				5	Санузел	
				6	Место под встроенный шкаф	
				7	Лоджия	
				8	Коридор	
				9	Лифтовой холл	
				10	Гамбург	
				11	Лестничная клетка	
				12	Переходная лоджия	
				0		

Примечание:  
 Трубопроводы и отопительные приборы на планах отнесены от стен условно.  
 На полках линий-выносок от отопительных приборов в числителе указан тип отопительного прибора:  
 1 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 500  
 2 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 350  
 3 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 200  
 в знаменателе количество секций.

ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир					Студия
Отопление					Лист
План 2-8 этажа					Листов
					Р
					4
Кафедра ИСЭИС					
группа МЗ2196					
Рецензент	Маркова				20.06.18



Участок трубопровода прокладывается в конструкции пола (штраба разработана в части АР)

Участок трубопровода прокладывается в конструкции пола (штраба разработана в части АР)

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

№	Наименование	Кат. помещени
1	Передняя	
2	Жилая комната	
3	Кухня	
4	Ванная	
5	Санузел	
6	Место под встроенный шкаф	
7	Лоджия	
8	Коридор	
9	Лифтовой холл	
10	Гамбур	
11	Лестничная клетка	
12	Переходная лоджия	
0		

Примечание:  
 Трубопроводы и отопительные приборы на планах отнесены от стен условно.  
 На полках линий-выносок от отопительных приборов в числителе указан тип отопительного прибора:  
 1 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 500  
 2 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 350  
 3 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 200  
 в знаменателе количество секций.

ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир				Стация	Лист
				Р	5
Отопление План 9 этажа				Кафедра ИСЭиС группа МЗ219б	
Рецензент	Маркова				20.06.18

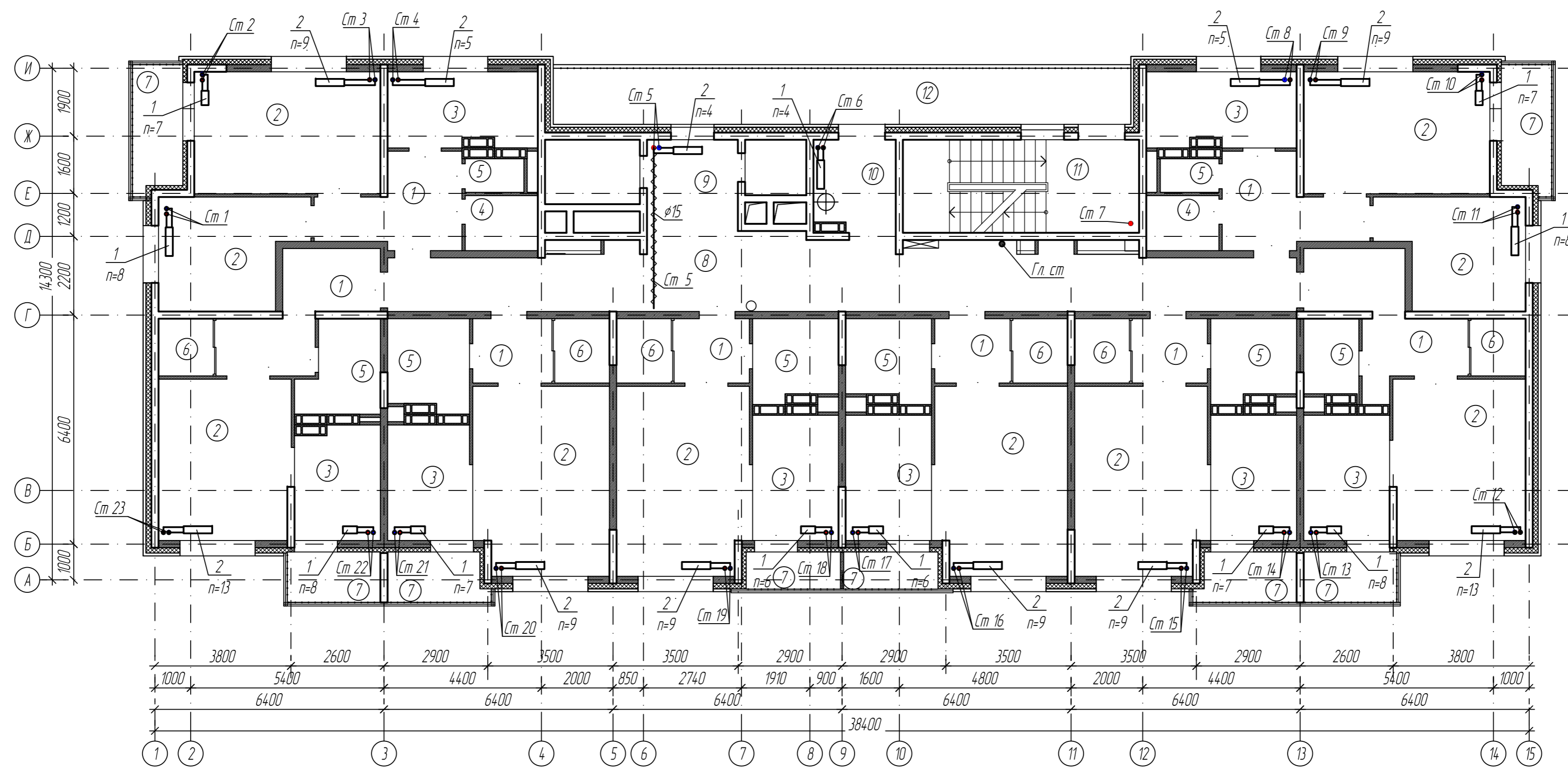


ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

№	№ помещ.	Наименование	Кат. помещ.
1	1	Передняя	
2	2	Жилая комната	
3	3	Кухня	
4	4	Ванная	
5	5	Санузел	
6	6	Место под встроенный шкаф	
7	7	Лоджия	
8	8	Коридор	
9	9	Лифтовой холл	
10	10	Гамбур	
11	11	Лестничная клетка	
12	12	Переходная лоджия	
0	0		

Примечание:  
 Трубопроводы и отопительные приборы на планах отнесены от стен условно.  
 На полках линий-выносок от отопительных приборов в числителе указан тип отопительного прибора:  
 1 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 500  
 2 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 350  
 3 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 200  
 в знаменателе количество секций.

ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир					Статья
Отопление План 10-11 этажа					Лист
Рецензент					Листов
Маркова					Р
20.06.18					6
					Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196



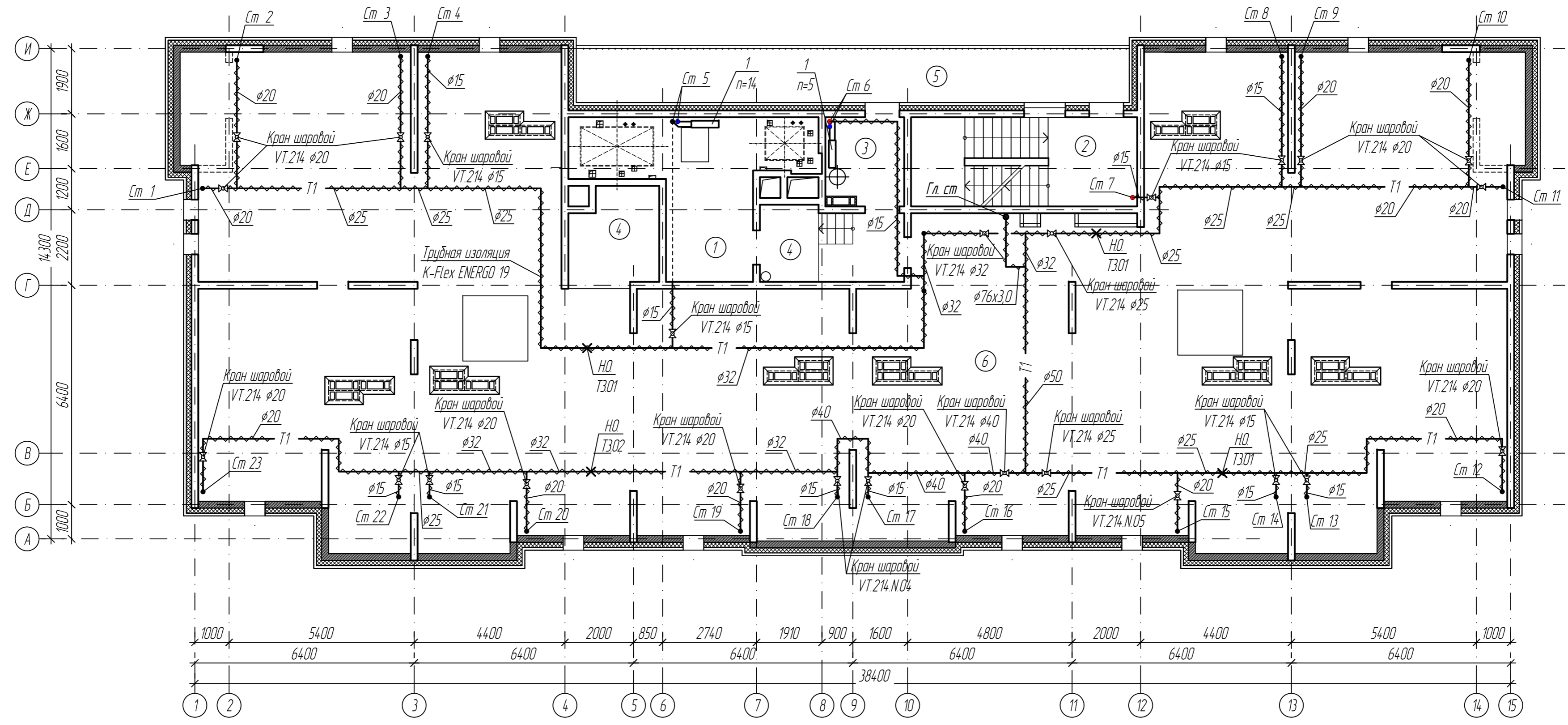
ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

№	№ помещ.	Наименование	Кат. помещ.
1	1	Передняя	
2	2	Жилая комната	
3	3	Кухня	
4	4	Ванная	
5	5	Санузел	
6	6	Место под встроенный шкаф	
7	7	Лоджия	
8	8	Коридор	
9	9	Лифтовой холл	
10	10	Гамбур	
11	11	Лестничная клетка	
12	12	Переходная лоджия	
0	0		

Примечание:  
 Трубопроводы и отопительные приборы на планах отнесены от стен условно.  
 На полках линий-выносок от отопительных приборов в числителе указан тип отопительного прибора:  
 1 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 500  
 2 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 350  
 3 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 200  
 в знаменателе количество секций.

ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимова				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир					Статья
					Лист
Отопление План 12 этажа					Листов
Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196					
Рецензент	Маркова				20.06.18

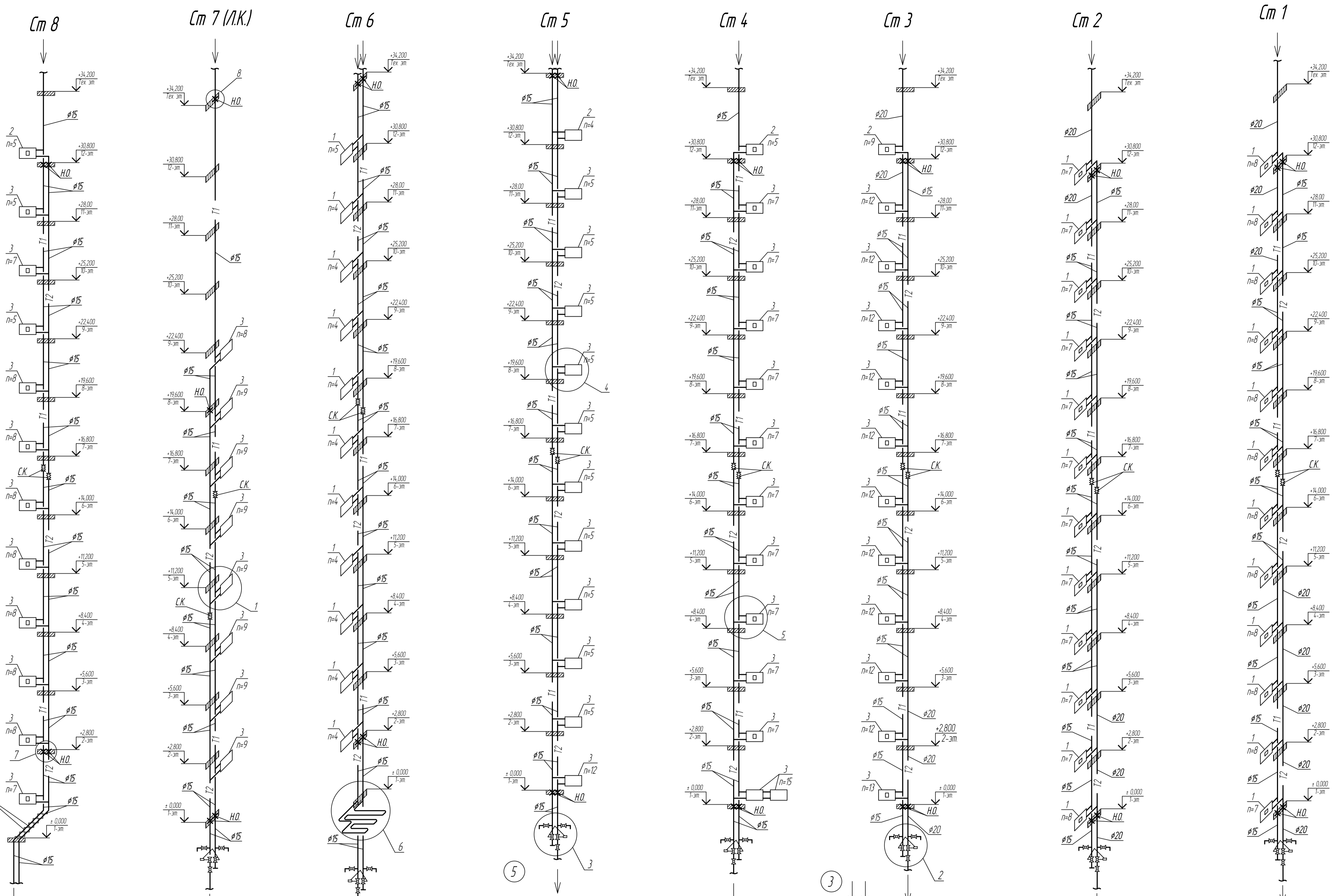




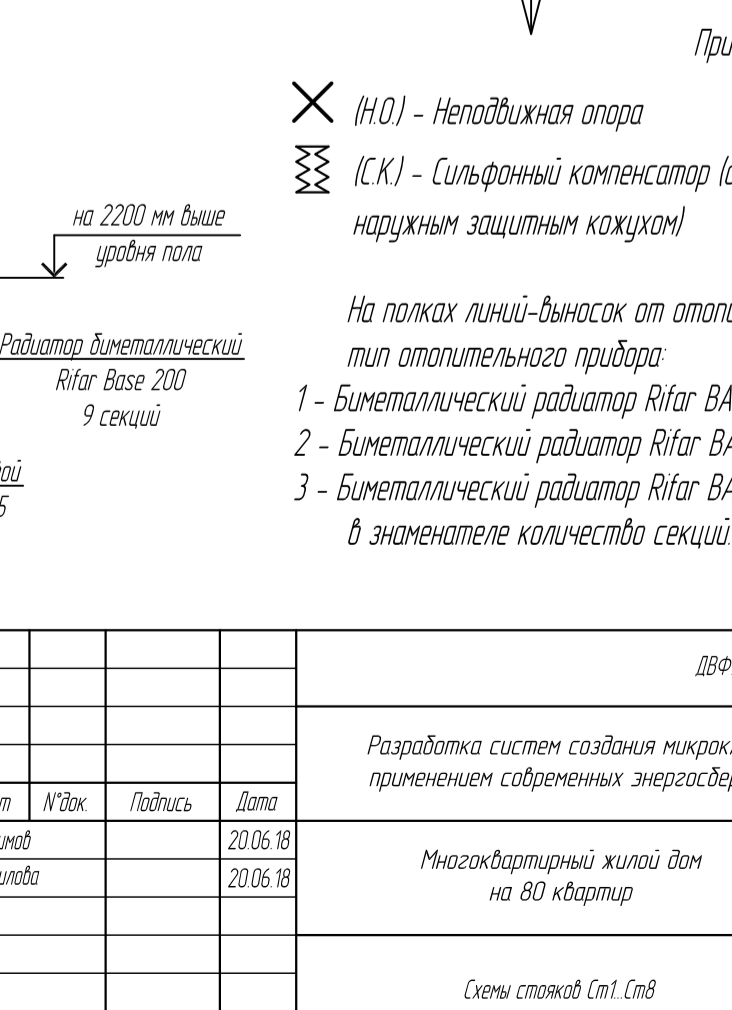
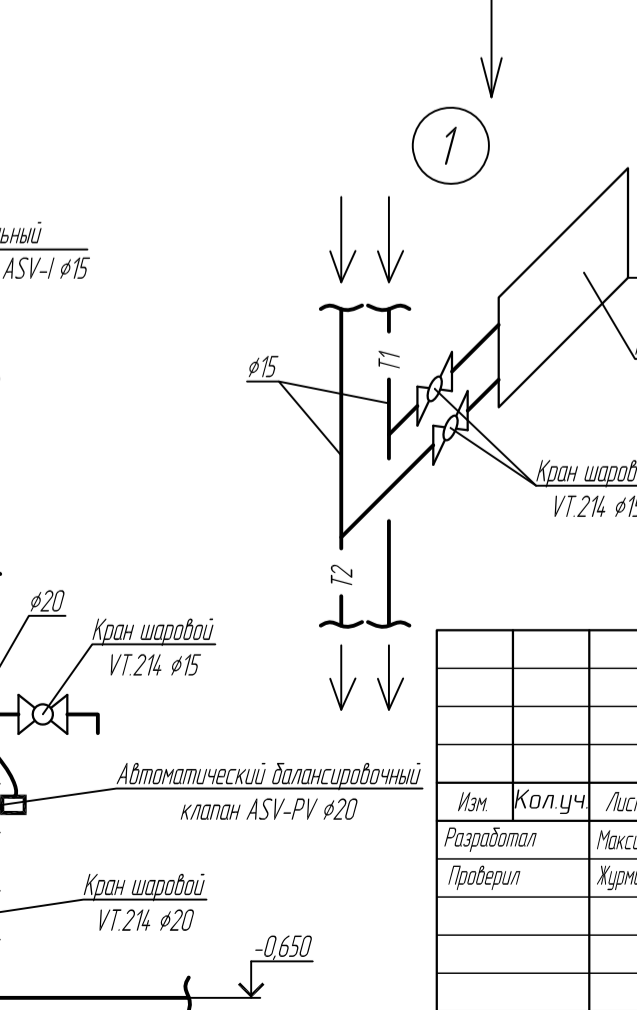
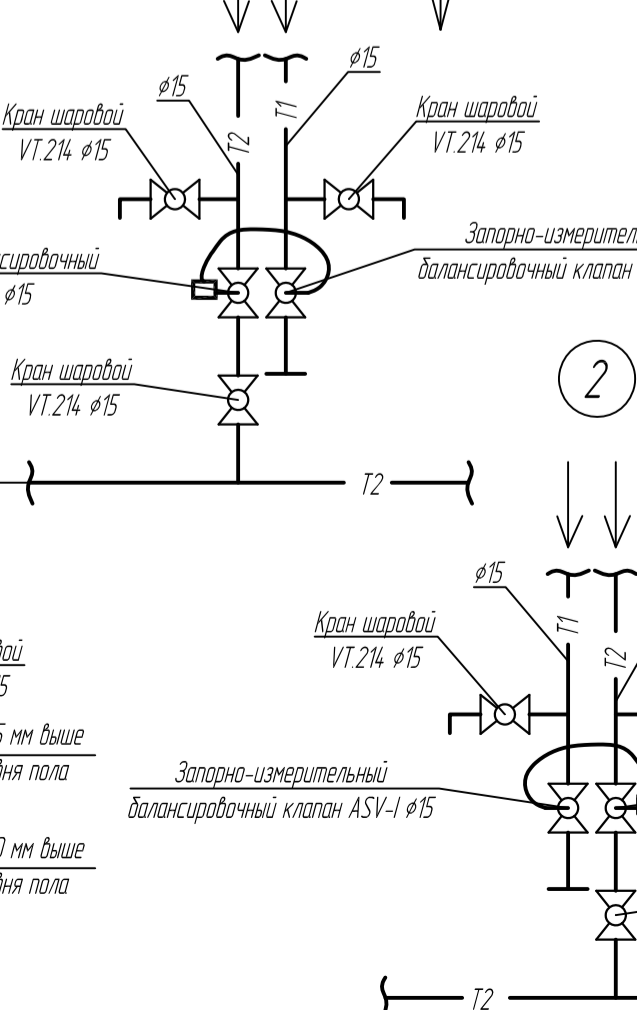
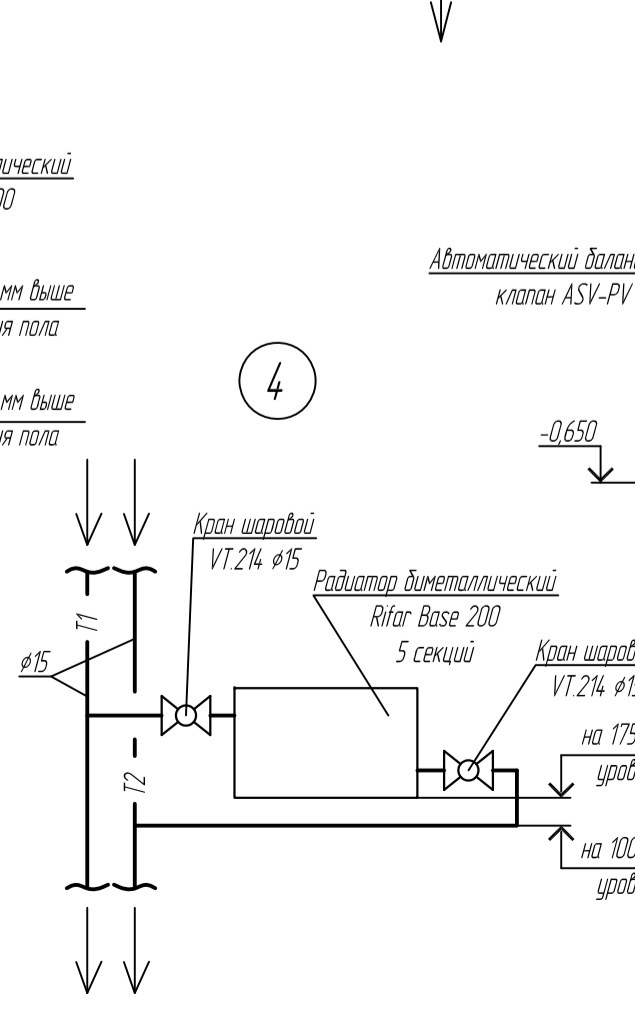
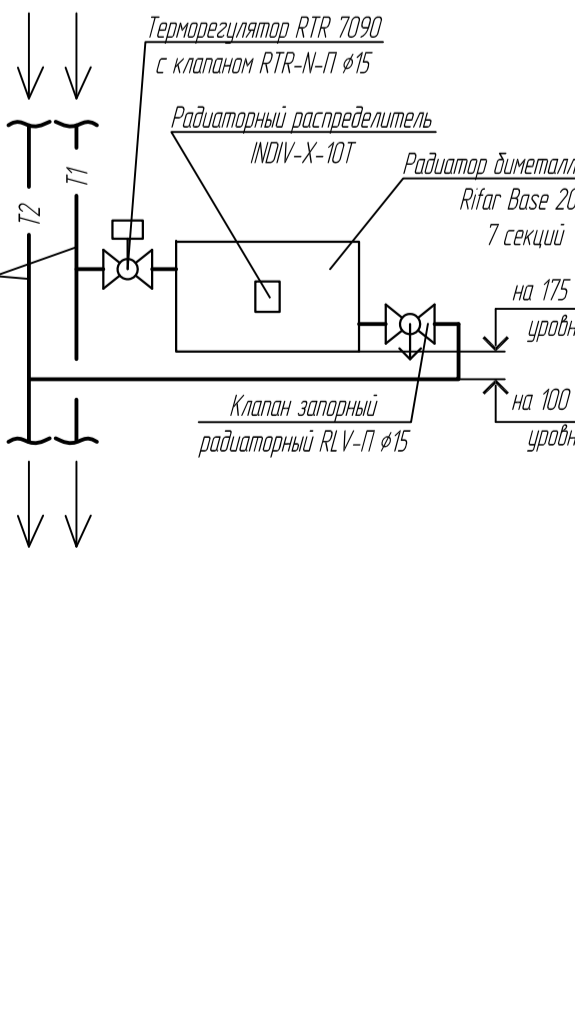
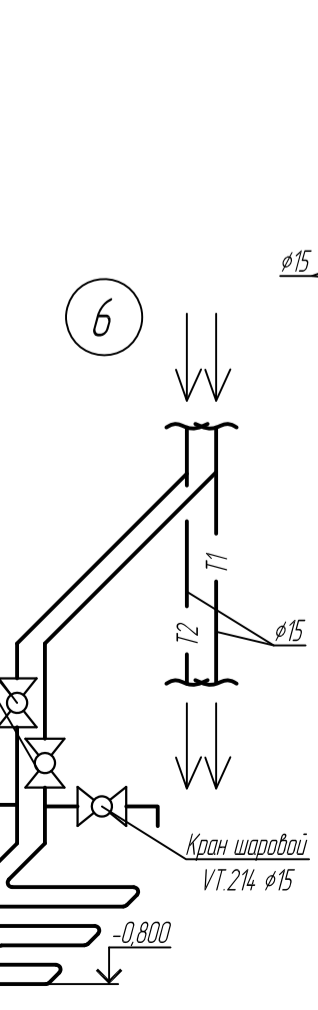
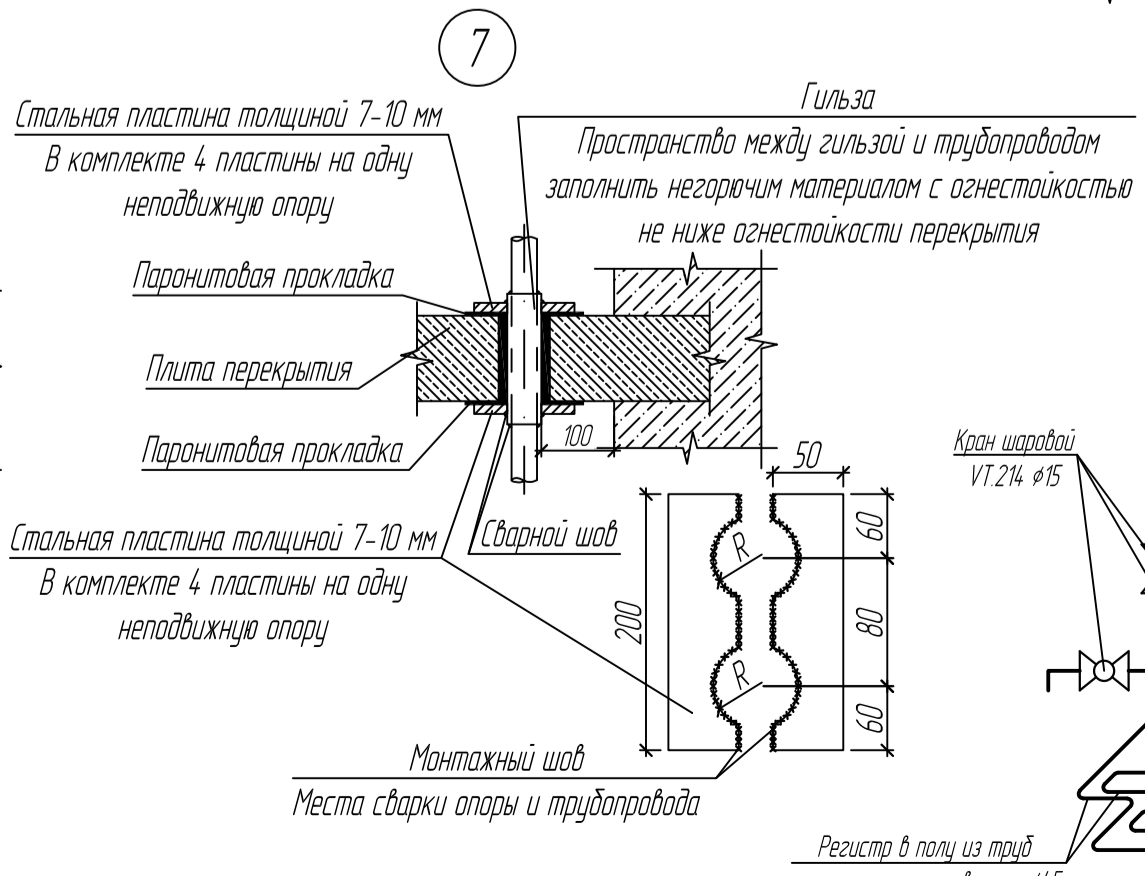
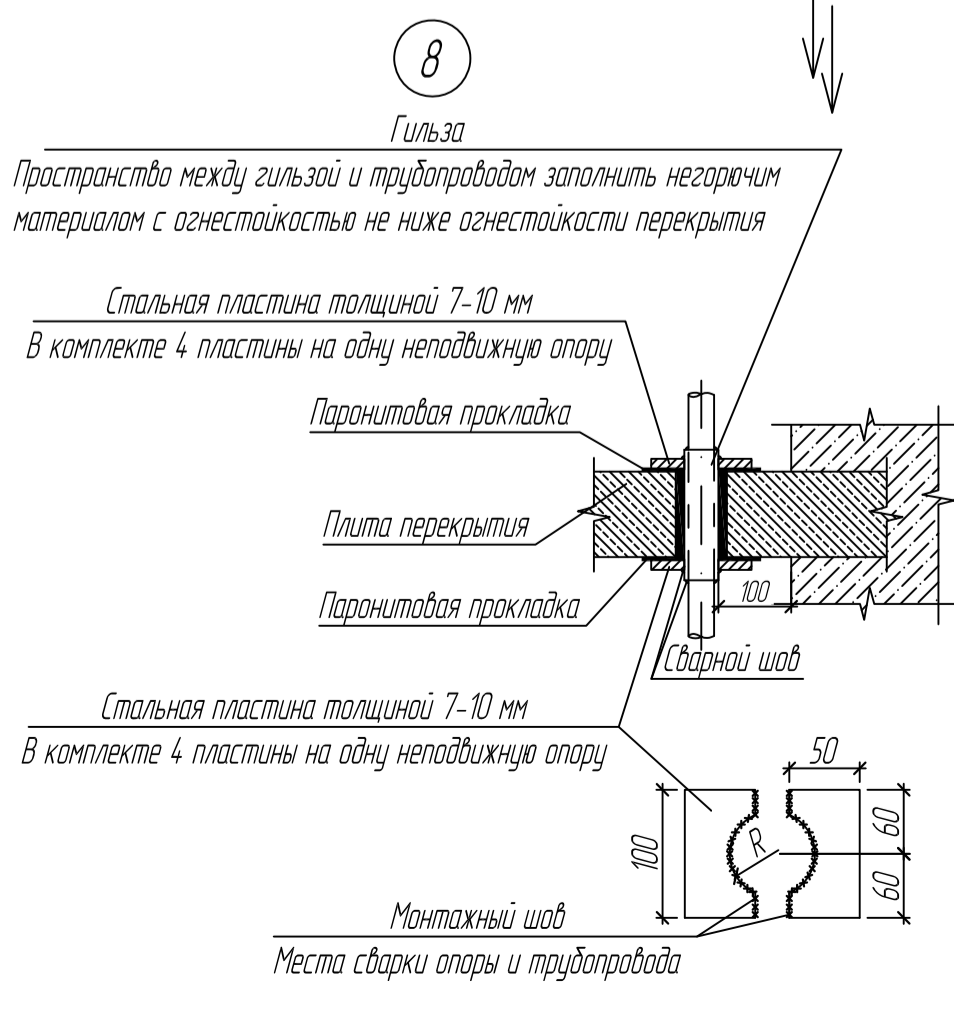
ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

№ п/п	Возм. №	Наименование	Кат. помещени
1		Машинное помещение лифтов	
2		Лестничная клетка	
3		Тамбур	
4		Техническое помещение	
5		Переходная лоджия	
6		Теплый чердак	

ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир				Стация	Лист
				Р	8
Отопление План чердака				Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196	
Рецензент	Маркова				20.06.18

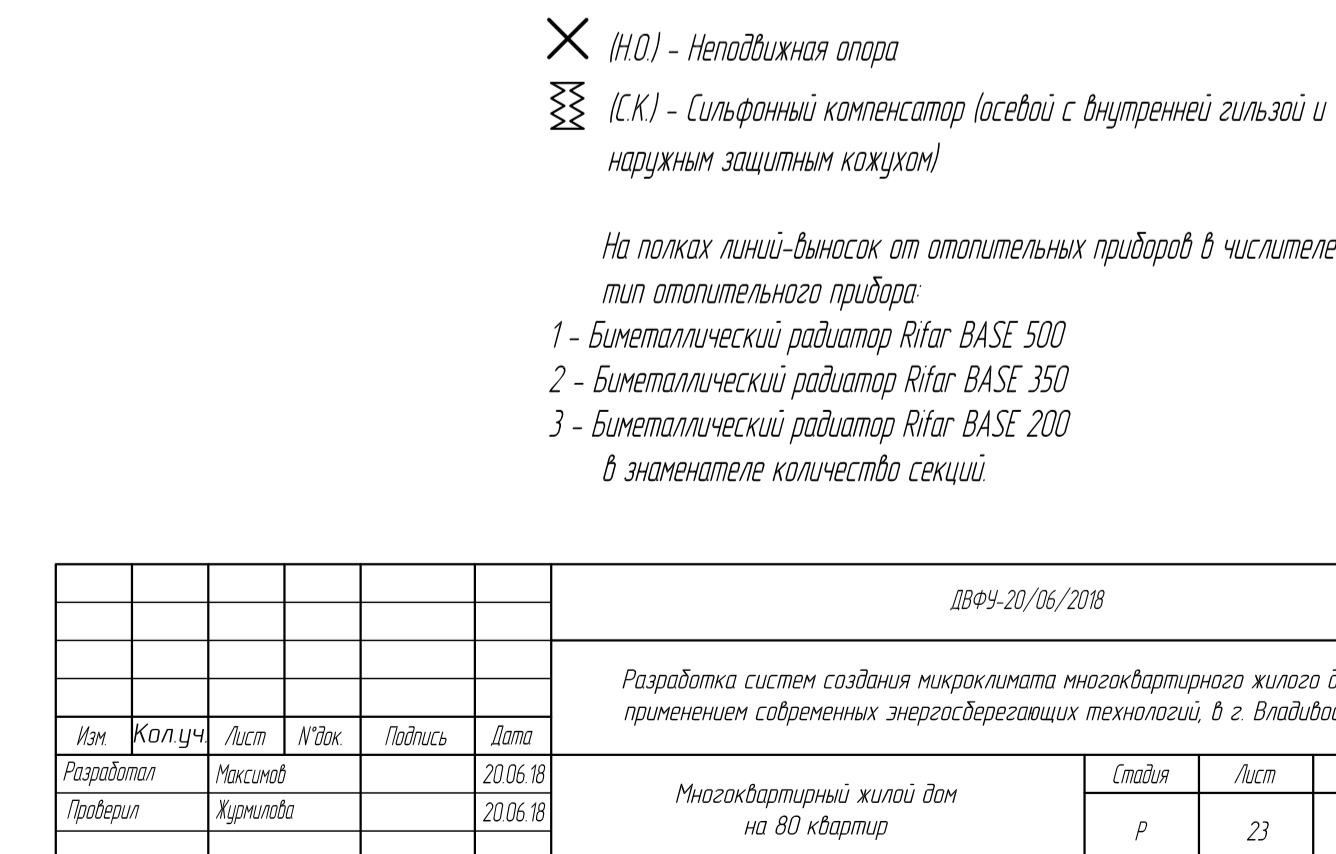
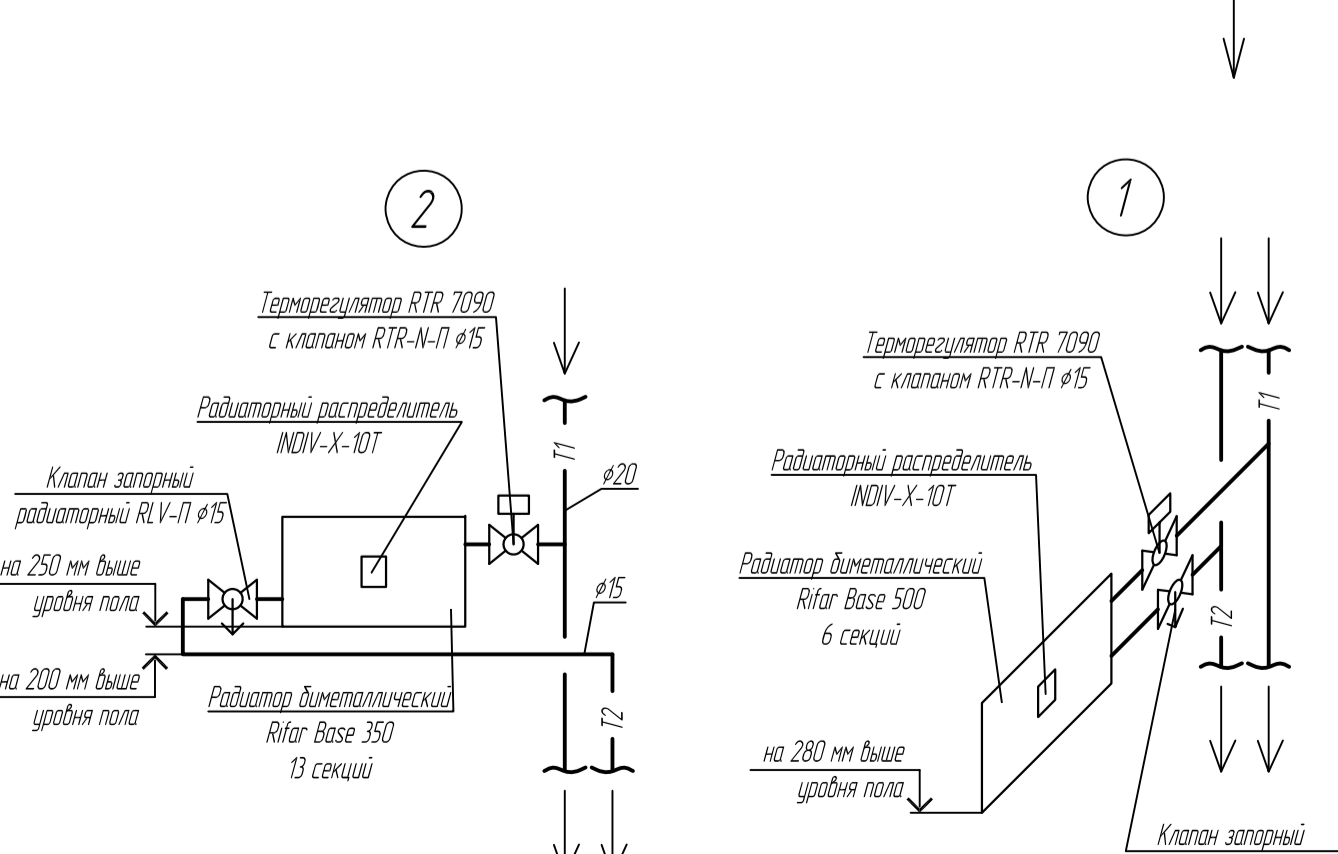
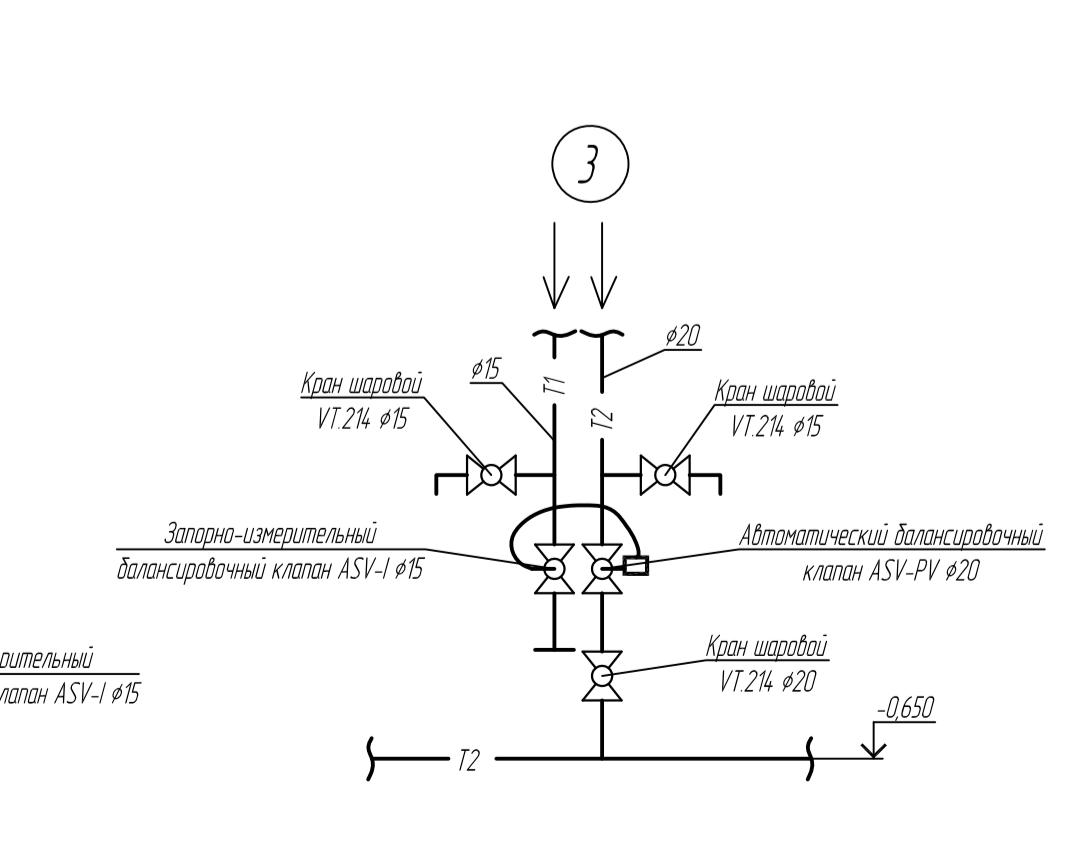
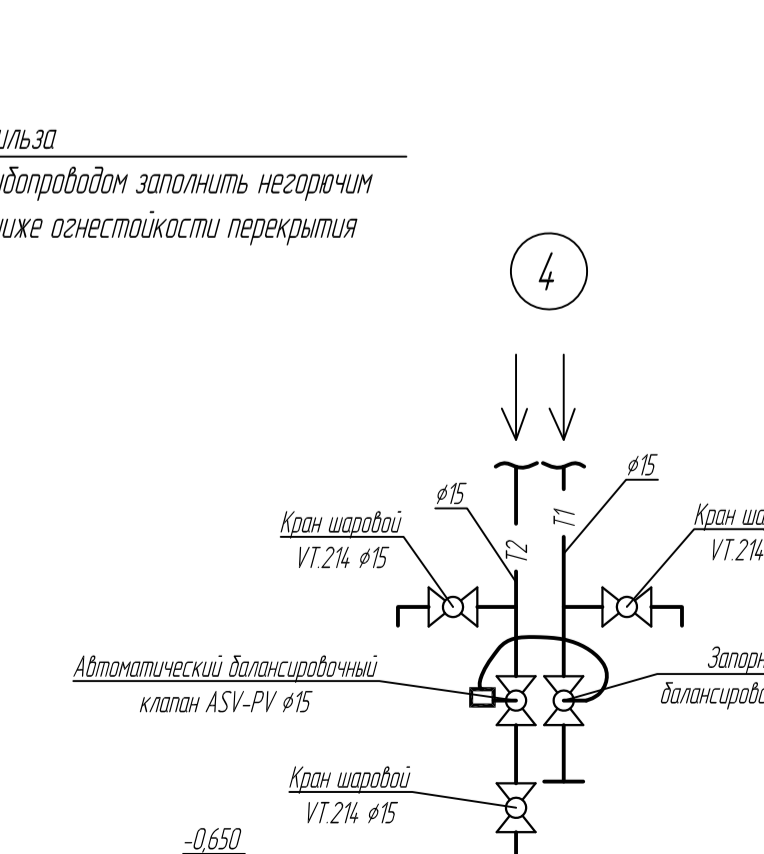
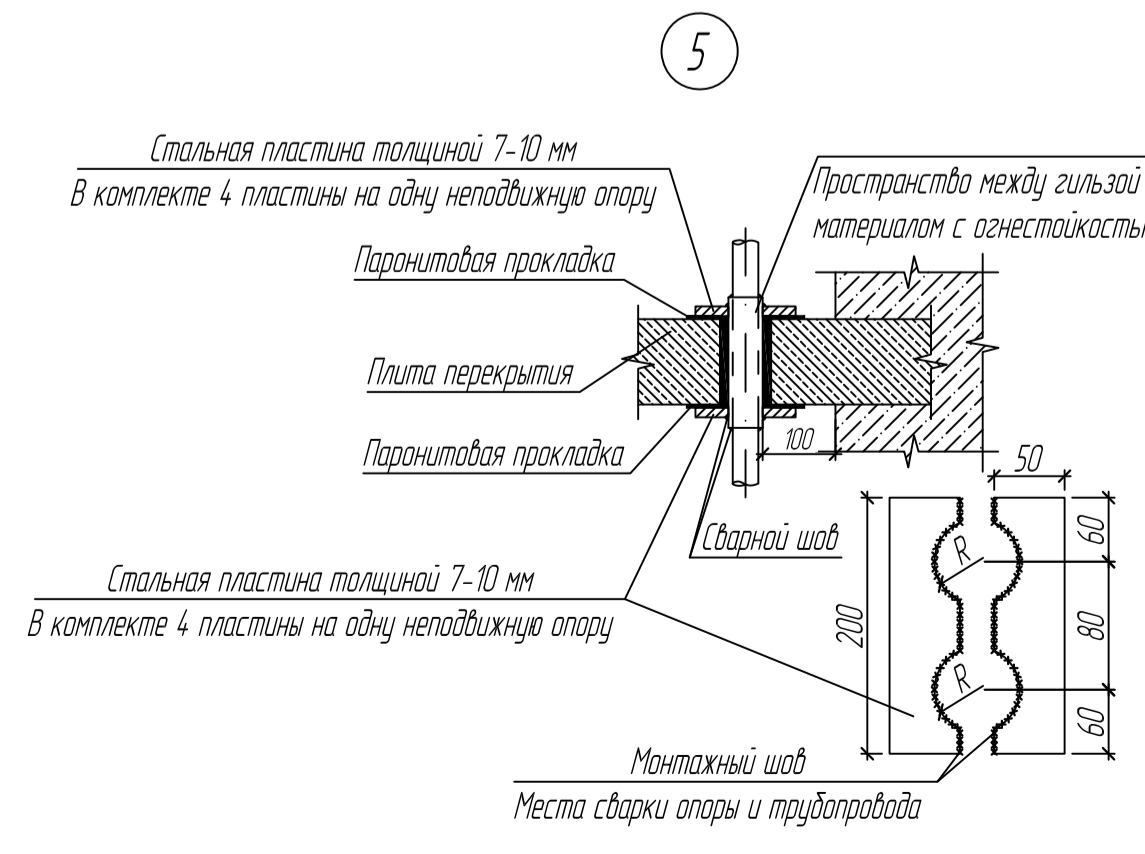
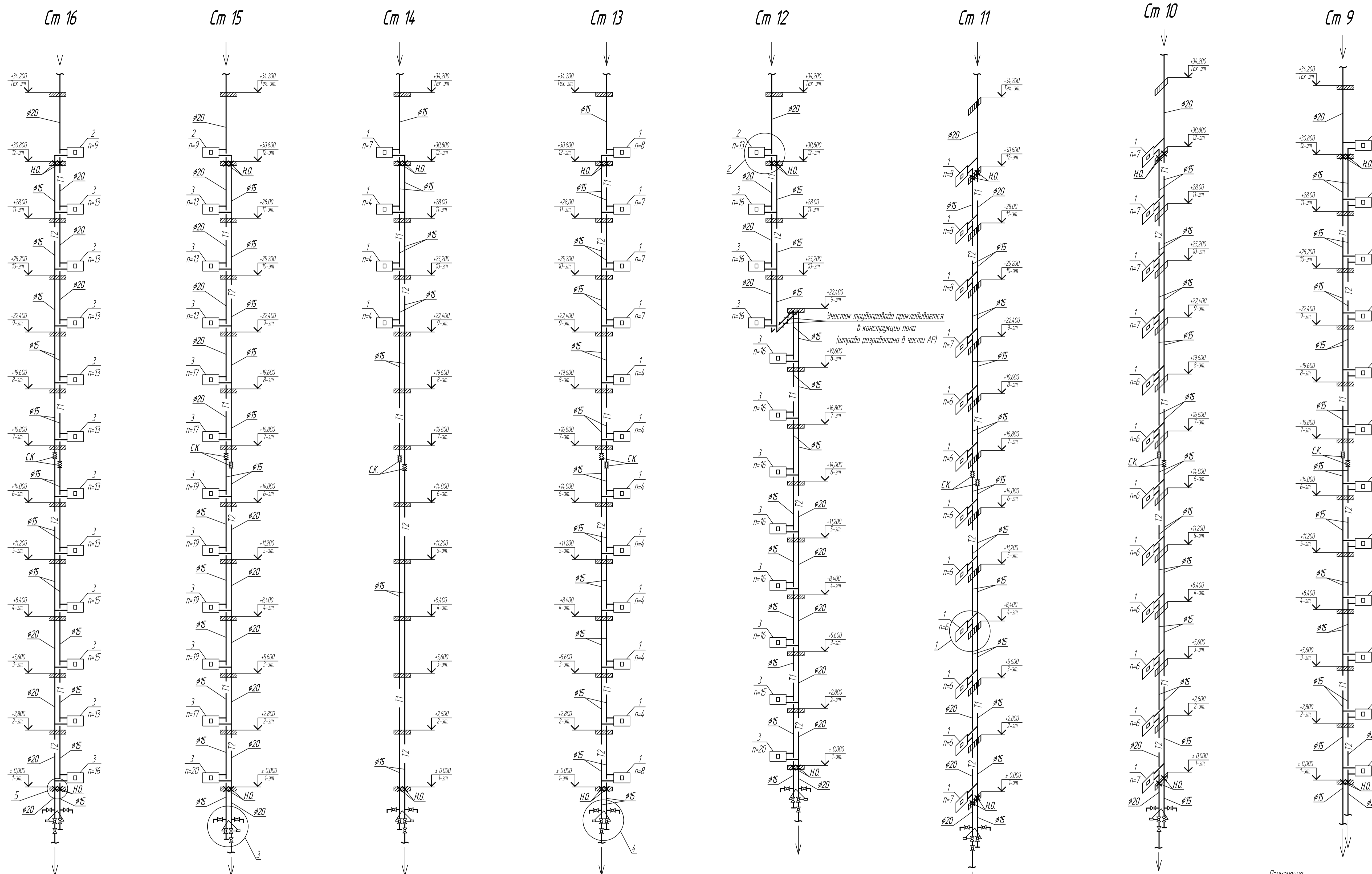


Участок трубопровода прокладывается в конструкции пола (штроба разведена в части АР)



Примечание:  
 (HO) - Неподвижная опора  
 (СК) - Сильфонный компенсатор (осевой с внутренней гильзой и наружным защитным кожухом)  
 На патках линий-выносок от отопительных приборов в числе указан тип отопительного прибора:  
 1 - Биметаллический радиатор Rifar Base 500  
 2 - Биметаллический радиатор Rifar Base 350  
 3 - Биметаллический радиатор Rifar Base 200 в значении количества секций

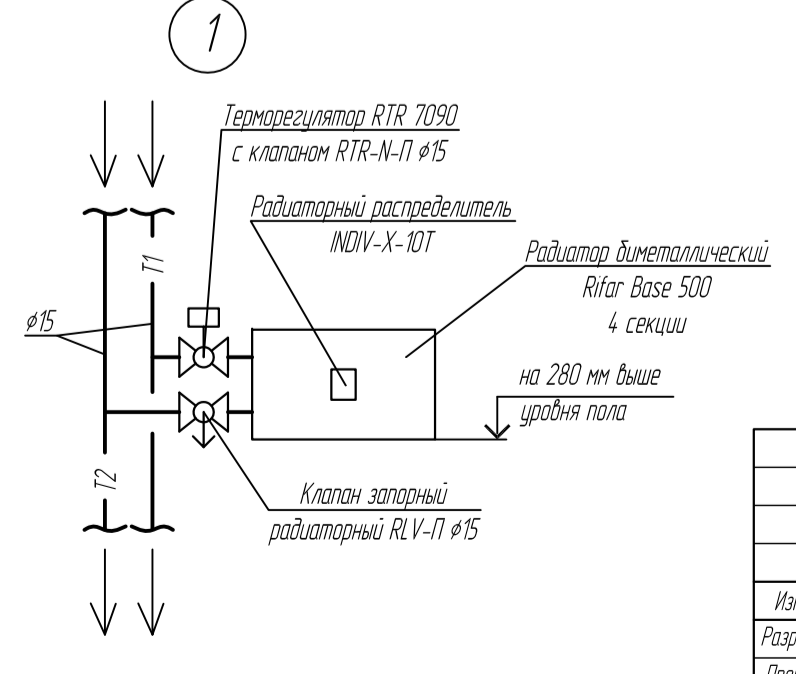
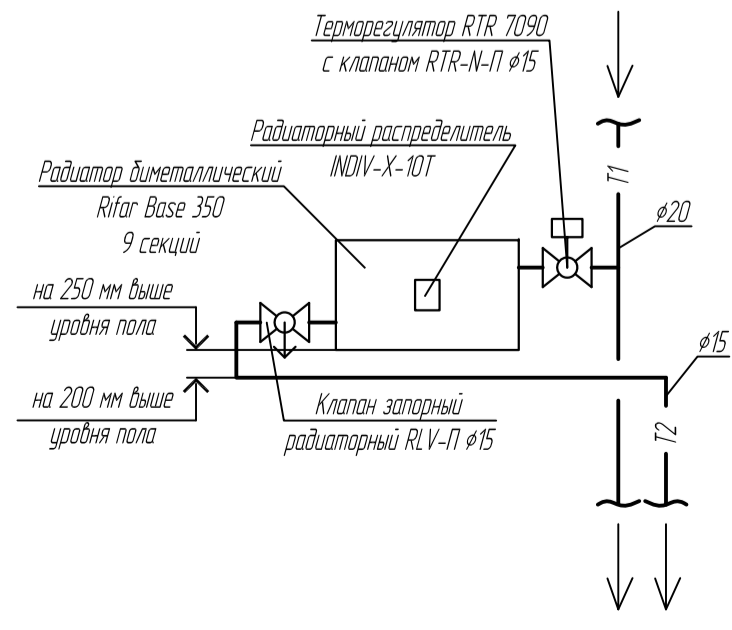
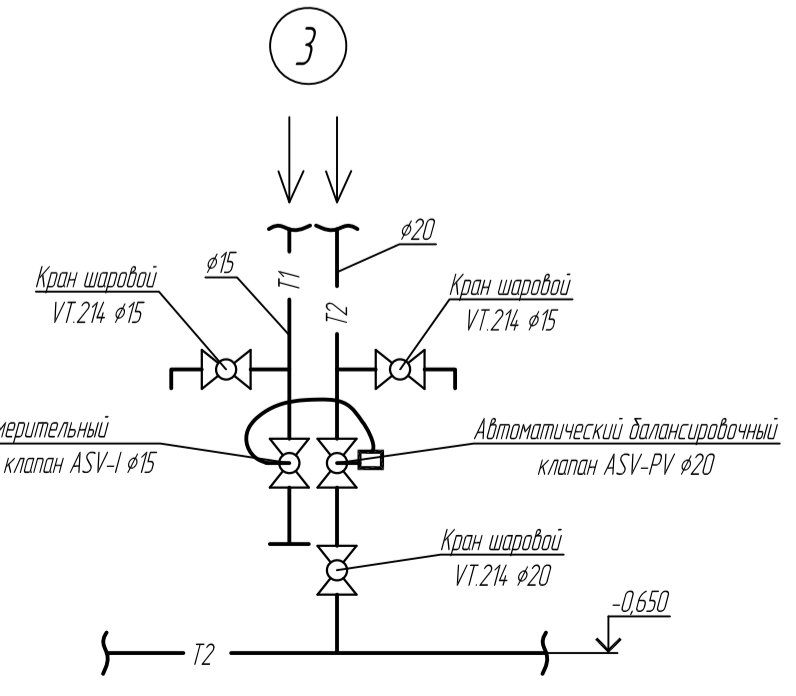
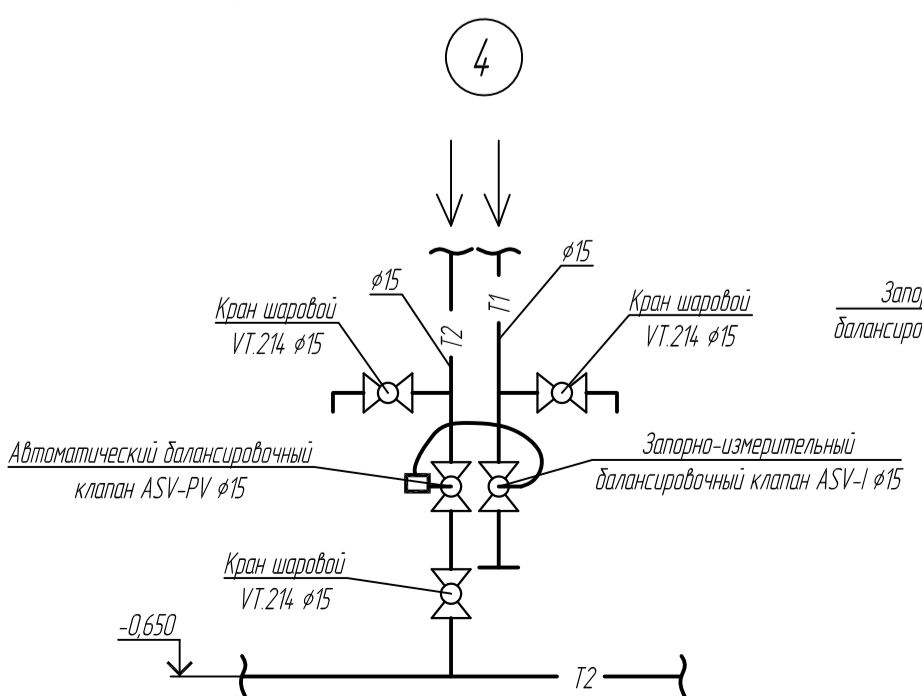
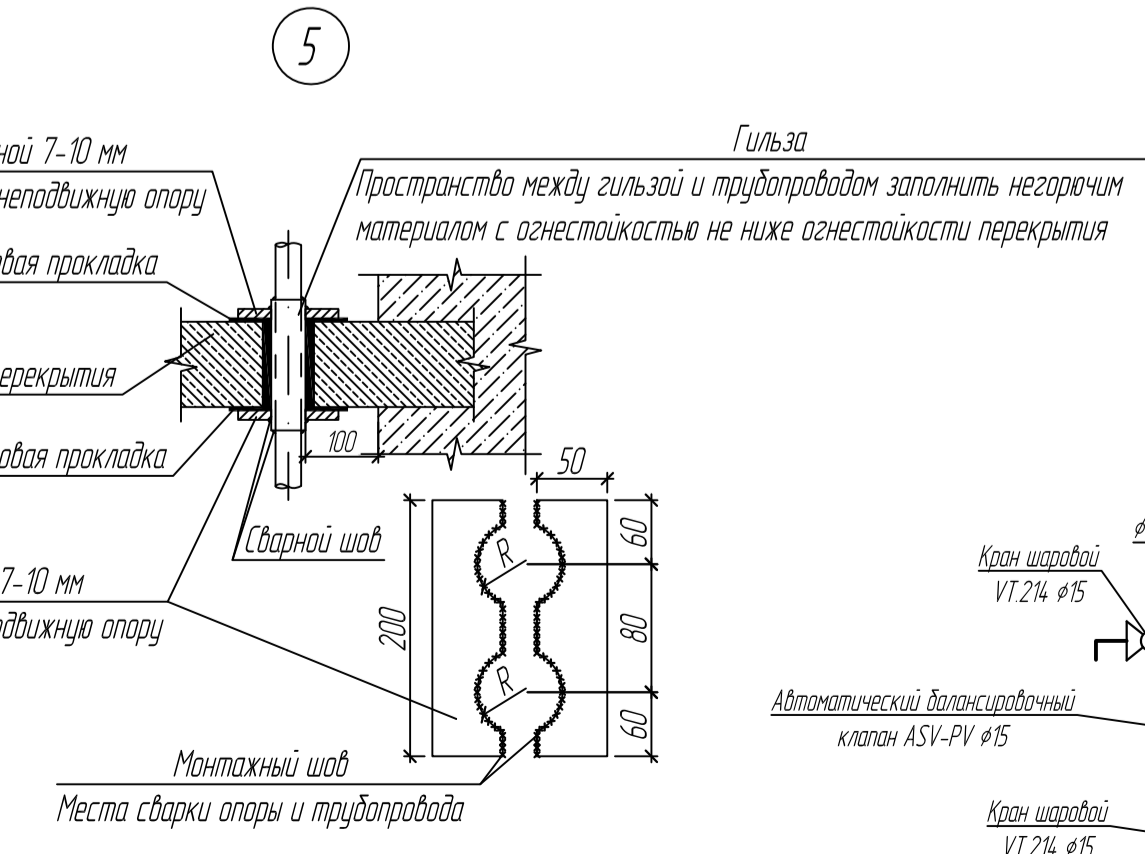
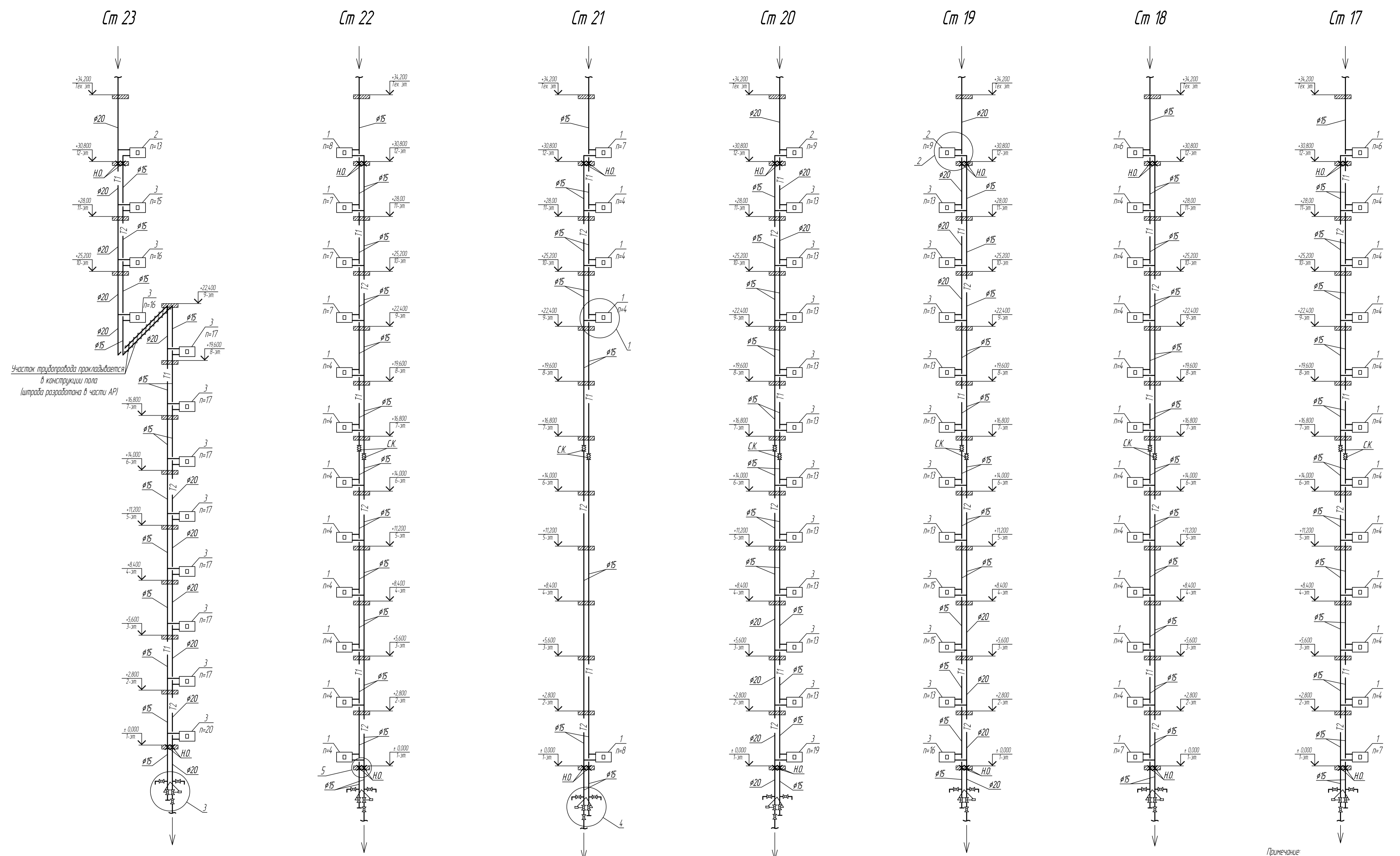
ИВР-20/06/2018				
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий в г. Владивостоке				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№дк	Дата
Разработал	Михайлов	2018.06.18		
Проверил	Журикова	2018.06.18		
Рецензент	Муромов	2018.06.18		
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир			Лист	22
Схемы стояков Сп1-Сп8			Кафедра ИС.ЗиС группа М32198	



Примечание:  
 X (H.O.) - Неподвижная опора  
 CK - Сильфонный компенсатор (осевой с внутренней гильзой и наружным защитным кожухом)  
 На полках линий-выносок от отопительных приборов в числе указан тип отопительного прибора:  
 1 - Биметаллический радиатор Rifor BASE 500  
 2 - Биметаллический радиатор Rifor BASE 350  
 3 - Биметаллический радиатор Rifor BASE 200  
 в значительном количестве секций.

Изм.					Лист					Дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Издк.	Подпись	Изм.	Кол.уч.	Лист	Издк.	Подпись	Изм.	Кол.уч.	Лист	Издк.	Подпись
Разработал	Мухомов			20.06.18	Проверил	Журикова			20.06.18	Специал.	Лист	Листов		
Рецензент	Мухомов			20.06.18										

08-ч-20/06/2018  
 Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий в г. Владивосток  
 Многоквартирный жилой дом на 80 квартир  
 Схемы стояков Ст9. Ст6  
 Кафедра ИС.ЗиС группа М32198

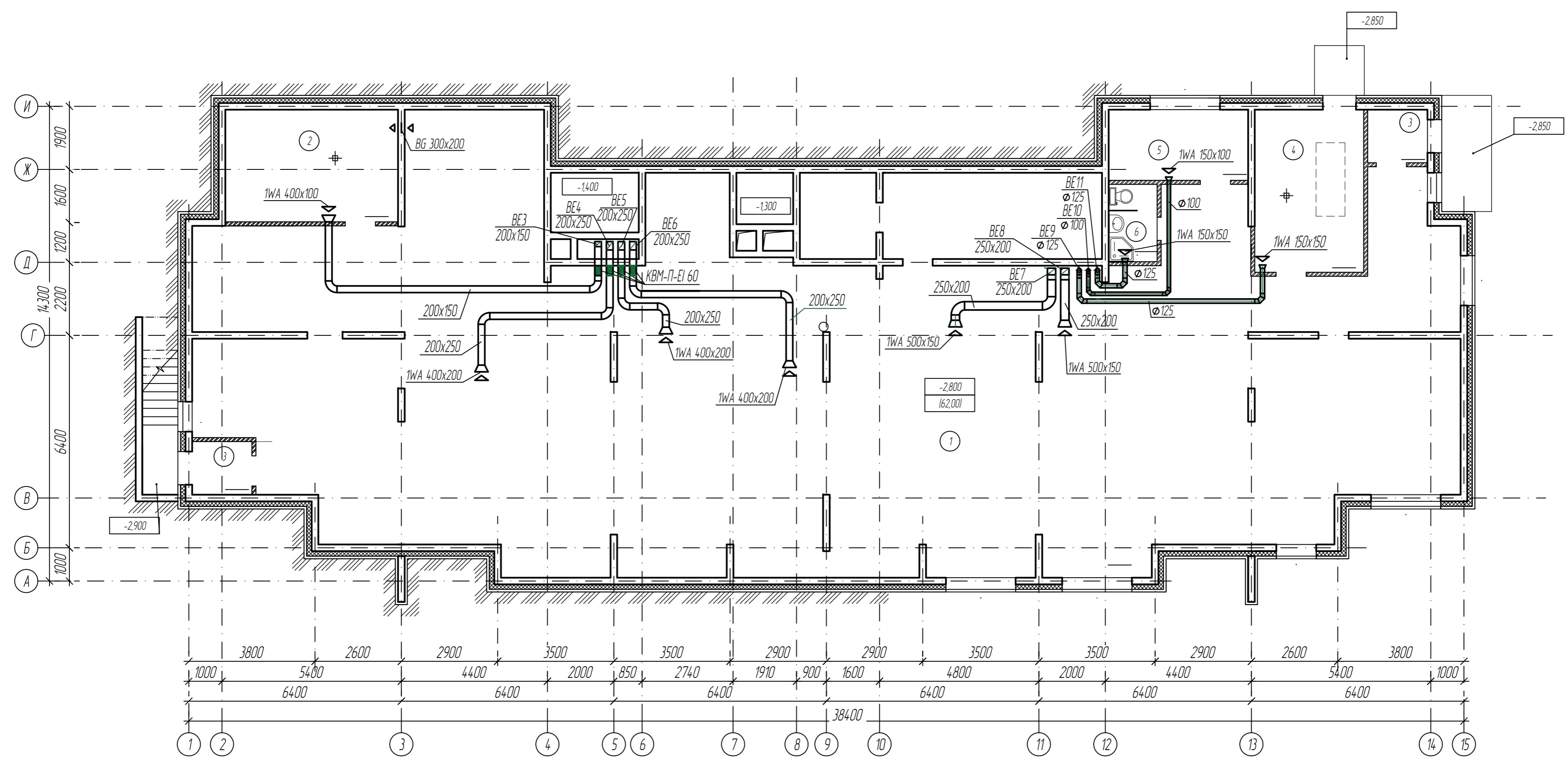


Примечание  
 X (H.O.) - Неподвижная опора  
 CK - Сильфонный компенсатор (осевой с внутренней гильзой и наружным защитным кожухом)

На полках линий-выносок от отопительных приборов в числителе указан тип отопительного прибора:  
 1 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 500  
 2 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 350  
 3 - Биметаллический радиатор Rifar BASE 200  
 в знаменателе количество секций.

08-04-20/06/2018				
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергоэффективных технологий в г. Владивостоке				
Ист.	Жел. луч.	Лист	№ док.	Водить
Разработал	Мусатов	20.06.18		
Проверил	Журикова	20.06.18		
Рецензент	Журикова	20.06.18		
Многоквартирный жилой дом на ВО квартале			Лист	24
Схемы стояков Сп7.См23			Кафедра ИС.ЗиС группа М32198	

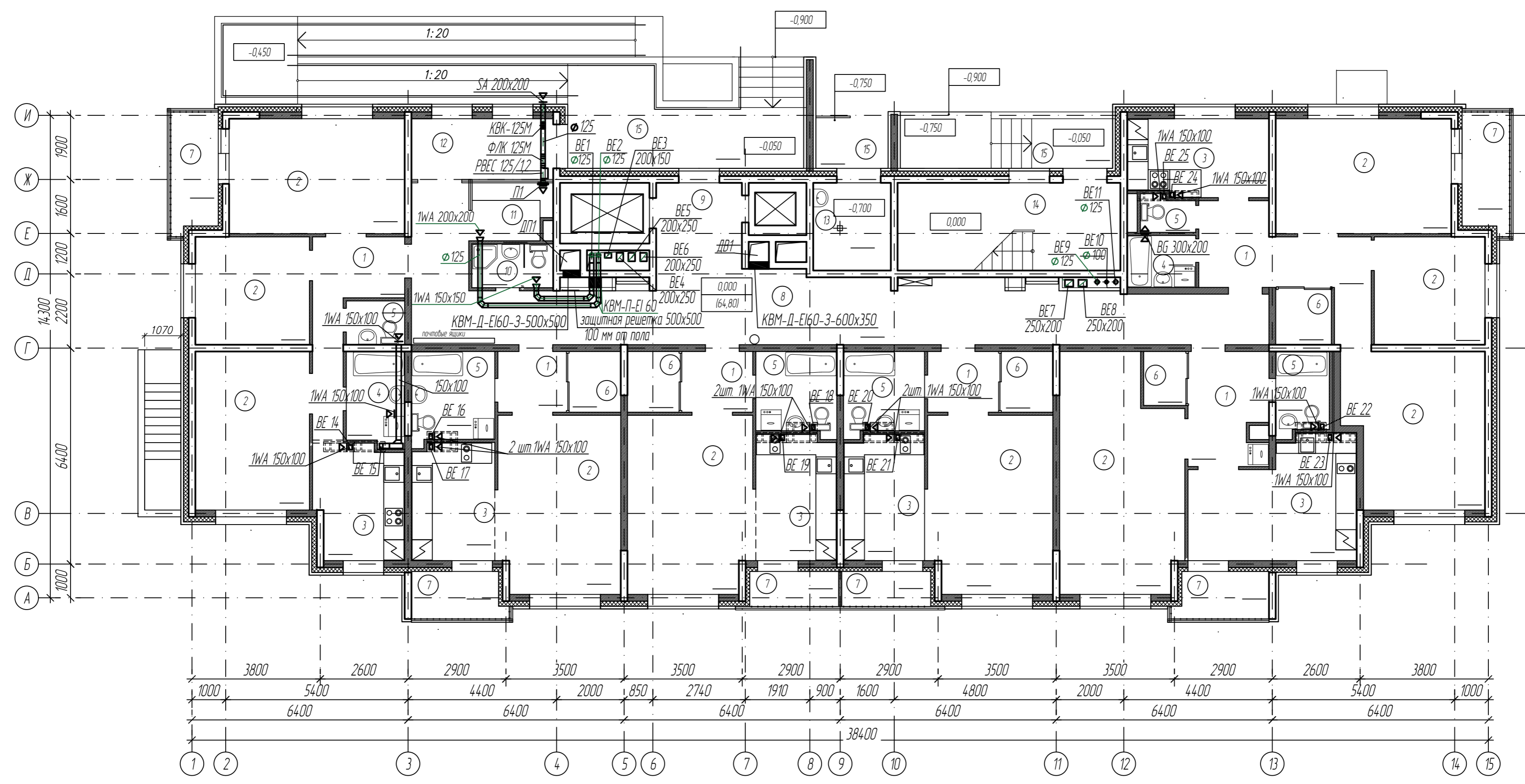




ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

№ по плану	№ по плану	Наименование	Кот. помещени
1	1	Техническое помещение	
2	2	ИТП	
3	3	Тамбур	
4	4	Водомерный узел	
5	5	Электрощитовая	
6	6	Уборная	В4
0			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ДВФУ-20/06/2018		
Разработал	Максимов				20.06.18	Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке		
Проверил	Журчилова				20.06.18	Многоквартирный жилой дом на 80 квартир		
Рецензент	Маркова				20.06.18	Стadia	Лист	Листов
						Р	9	
Вентиляция План цокольного этажа						Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196		



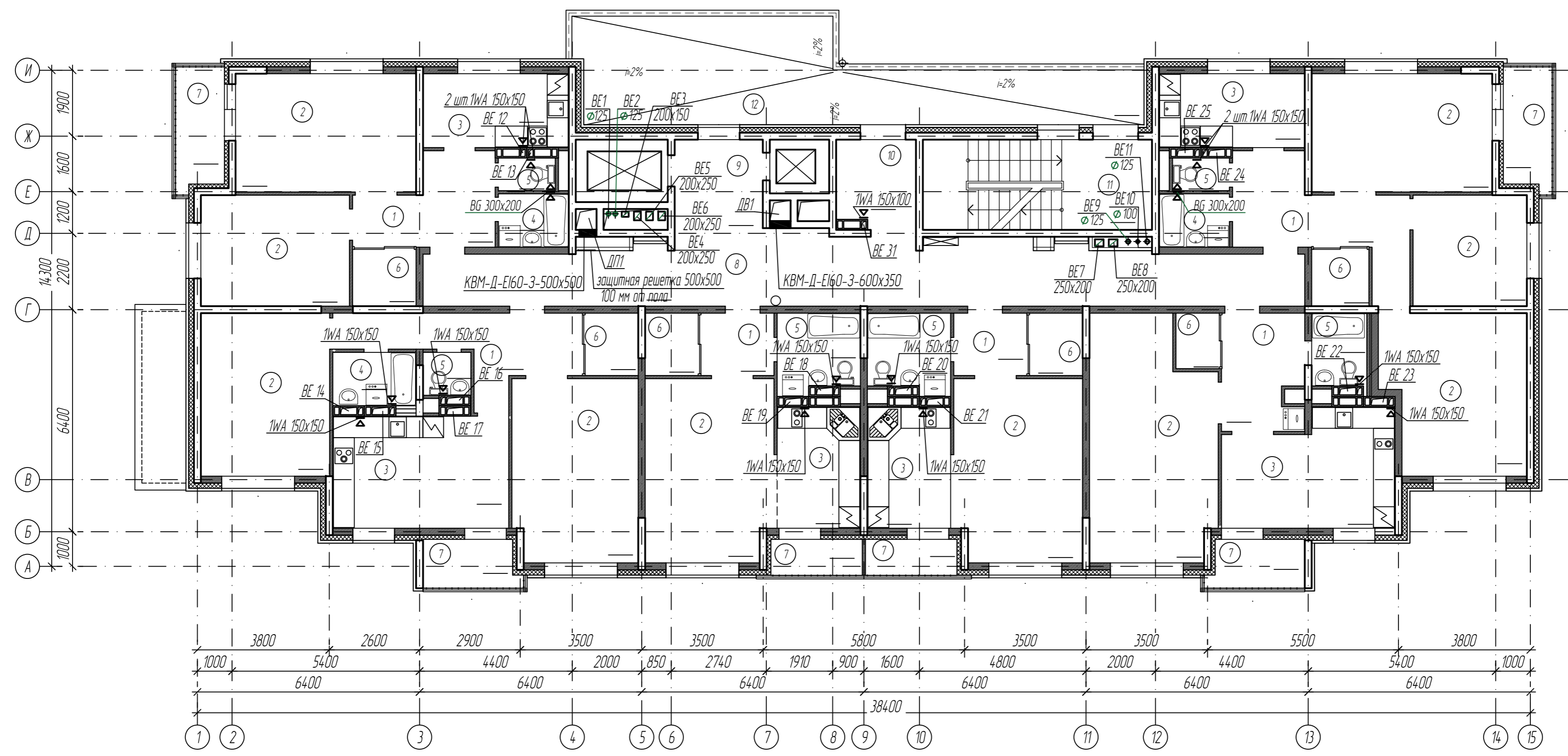
ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

№	Наименование	Кат. помещени
1	Передняя	
2	Жилая комната	
3	Кухня	
4	Ванная	
5	Санузел	
6	Место под встроенный шкаф	
7	Лоджия	
8	Коридор	
9	Лифтовой холл	
10	Чуборная	В4
11	Помещение для дежурного по подъезду	

№	Наименование	Кат. помещени
12	Гамбур	
13	Мусорокамера	В4
14	Лестничная клетка	
15	Крыльцо	
0		

ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир				Стadia	Лист
				Р	10
Вентиляция План 1 этажа				Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196	
Рецензент	Маркова				20.06.18

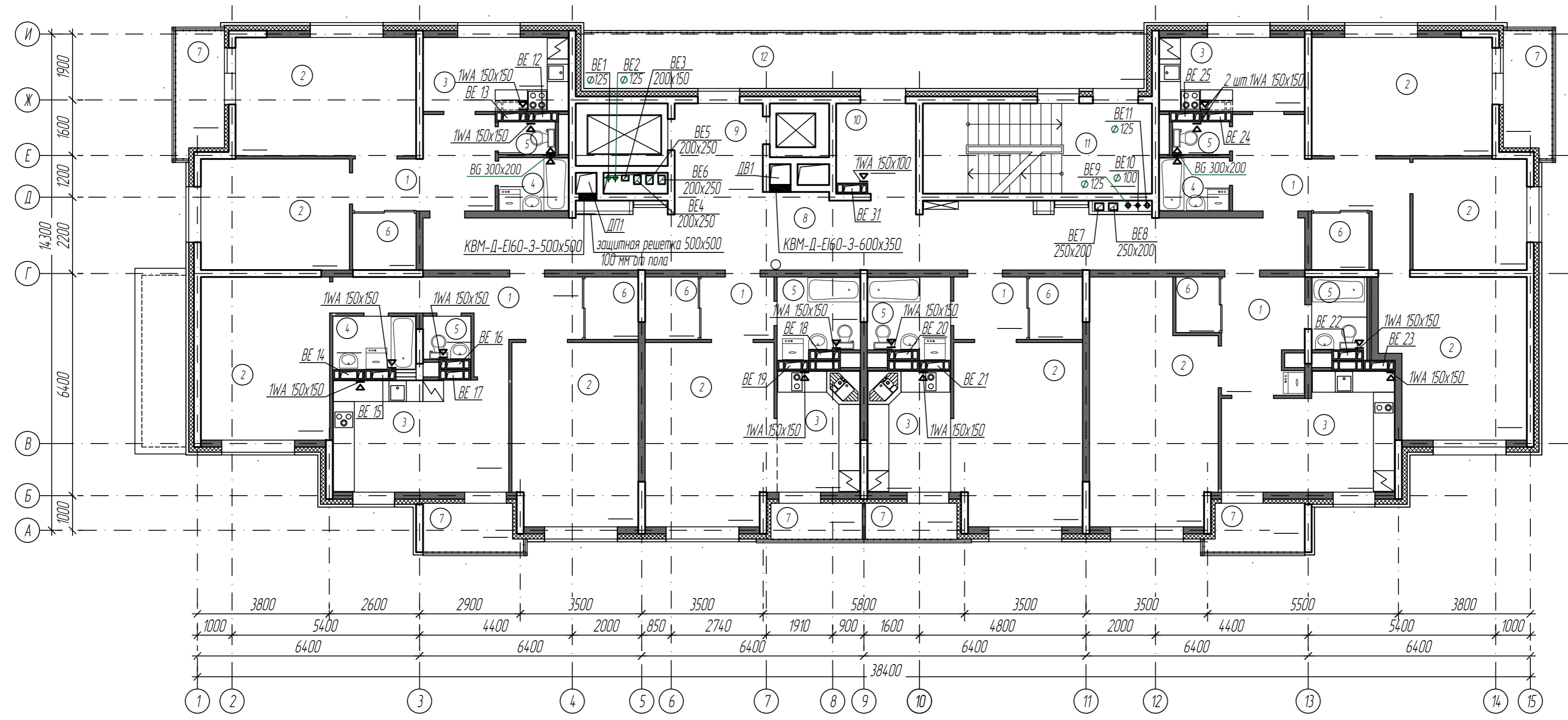


ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Согласовано	Взам. инв. №	Листы и дата	Инв. № подл.	№	Наименование	Кат. помеще-ния
				1	Передняя	
				2	Жилая комната	
				3	Кухня	
				4	Ванная	
				5	Санузел	
				6	Место под встроенный шкаф	
				7	Лоджия	
				8	Коридор	
				9	Лифтовой холл	
				10	Гамбур	
				11	Лестничная клетка	
				12	Переходная лоджия	
				0		

ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир				Стadia	Лист
				Р	11
Вентиляция План 2 этажа				Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196	
Рецензент	Маркова				20.06.18

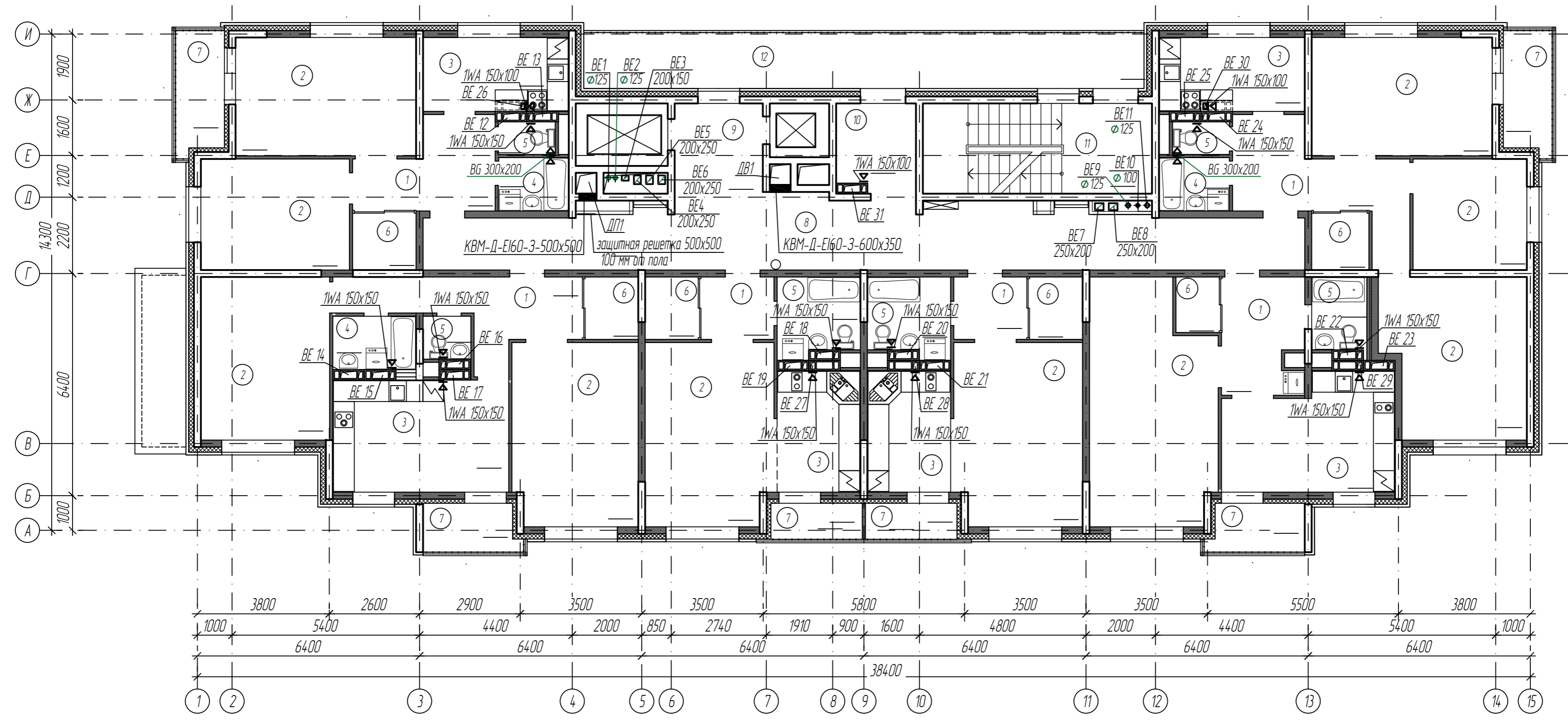




ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

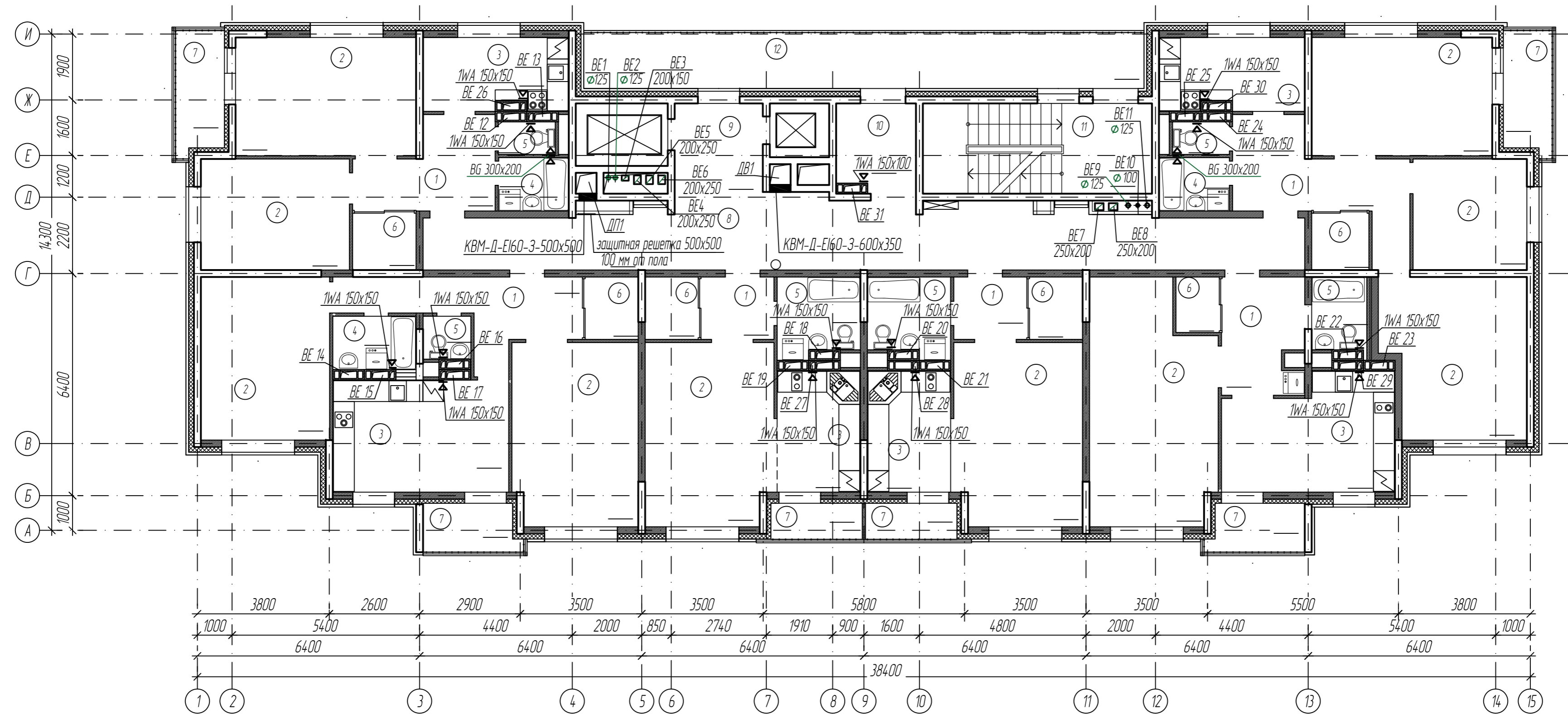
№	Наименование	Кат. помещени
1	Передняя	
2	Жилая комната	
3	Кухня	
4	Ванная	
5	Санузел	
6	Место под встроенный шкаф	
7	Лоджия	
8	Коридор	
9	Лифтовой холл	
10	Тамбур	
11	Лестничная клетка	
12	Переходная лоджия	
0		

ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир				Стadia	Лист
				P	12
Вентиляция План 3-6 этажей				Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196	
Рецензент	Маркова				20.06.18



№	№ помещения	Наименование	Кат. помеще-ния
1	1	Передняя	
2	2	Жилая комната	
3	3	Кухня	
4	4	Ванная	
5	5	Санузел	
6	6	Место под встроенный шкаф	
7	7	Лоджия	
8	8	Коридор	
9	9	Лифтовой холл	
10	10	Тамбур	
11	11	Лестничная клетка	
12	12	Переходная лоджия	
0	0		

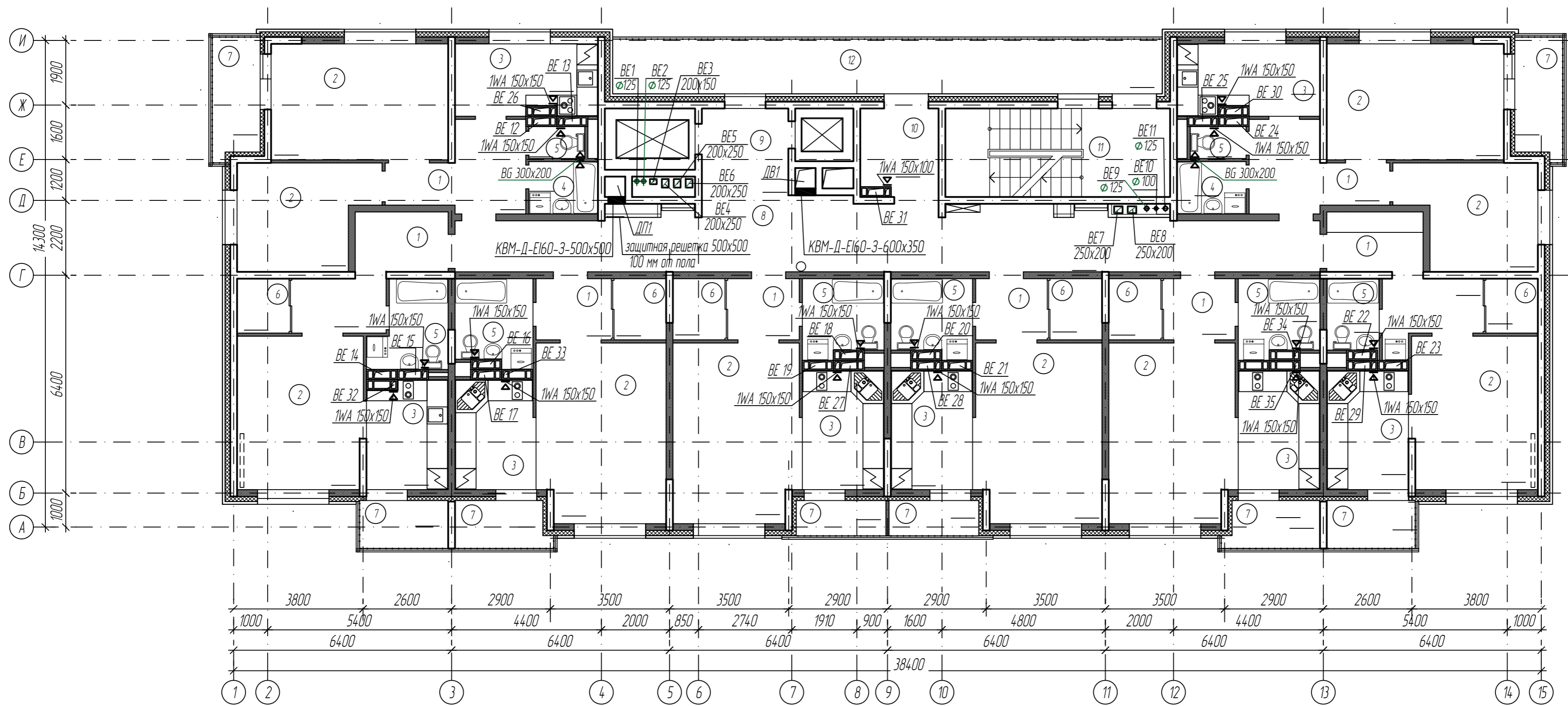
ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
				Стадия	Лист
				Р	13
				Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196	
Вентиляция План 7 этажа					
Исполн.	Кодзарь				20.06.18
Рецензент	Маркова				20.06.18



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Согласовано	Взам. инв. №	Листы и дата	Инв. № подл.	№	Наименование	Кат. помеще-ния
				1	Передняя	
				2	Жилая комната	
				3	Кухня	
				4	Ванная	
				5	Санузел	
				6	Место под встроенный шкаф	
				7	Лоджия	
				8	Коридор	
				9	Лифтовой холл	
				10	Гамбур	
				11	Лестничная клетка	
				12	Переходная лоджия	
				0		

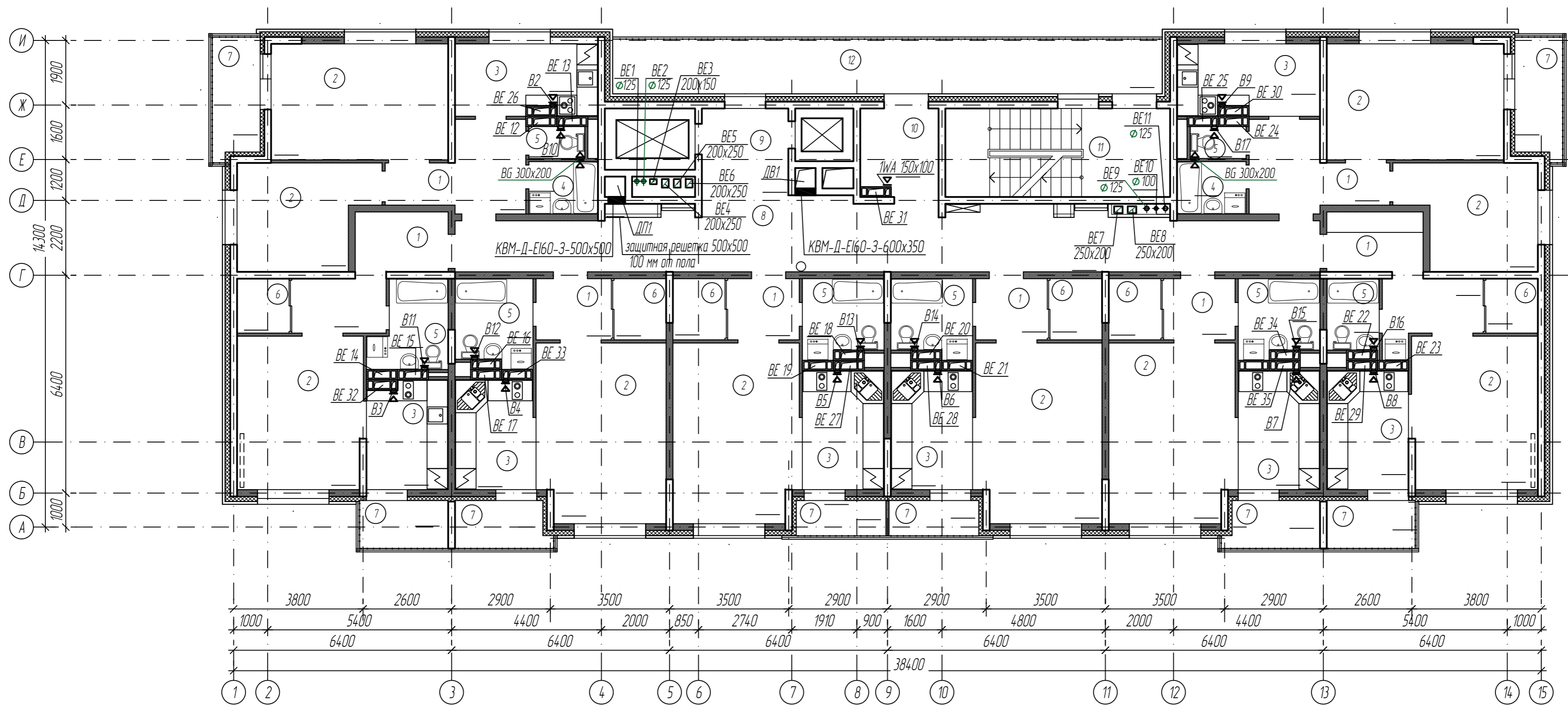
ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир				Стадия	Лист
				Р	14
Вентиляция План 8 этажа				Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196	
Рецензент	Маркова				20.06.18



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

№ п/п	№ помещения	Наименование	Кат. помещени
	1	Передняя	
	2	Жилая комната	
	3	Кухня	
	4	Ванная	
	5	Санузел	
	6	Место под встроенный шкаф	
	7	Лоджия	
	8	Коридор	
	9	Лифтовой холл	
	10	Гамбур	
	11	Лестничная клетка	
	12	Переходная лоджия	
	0		

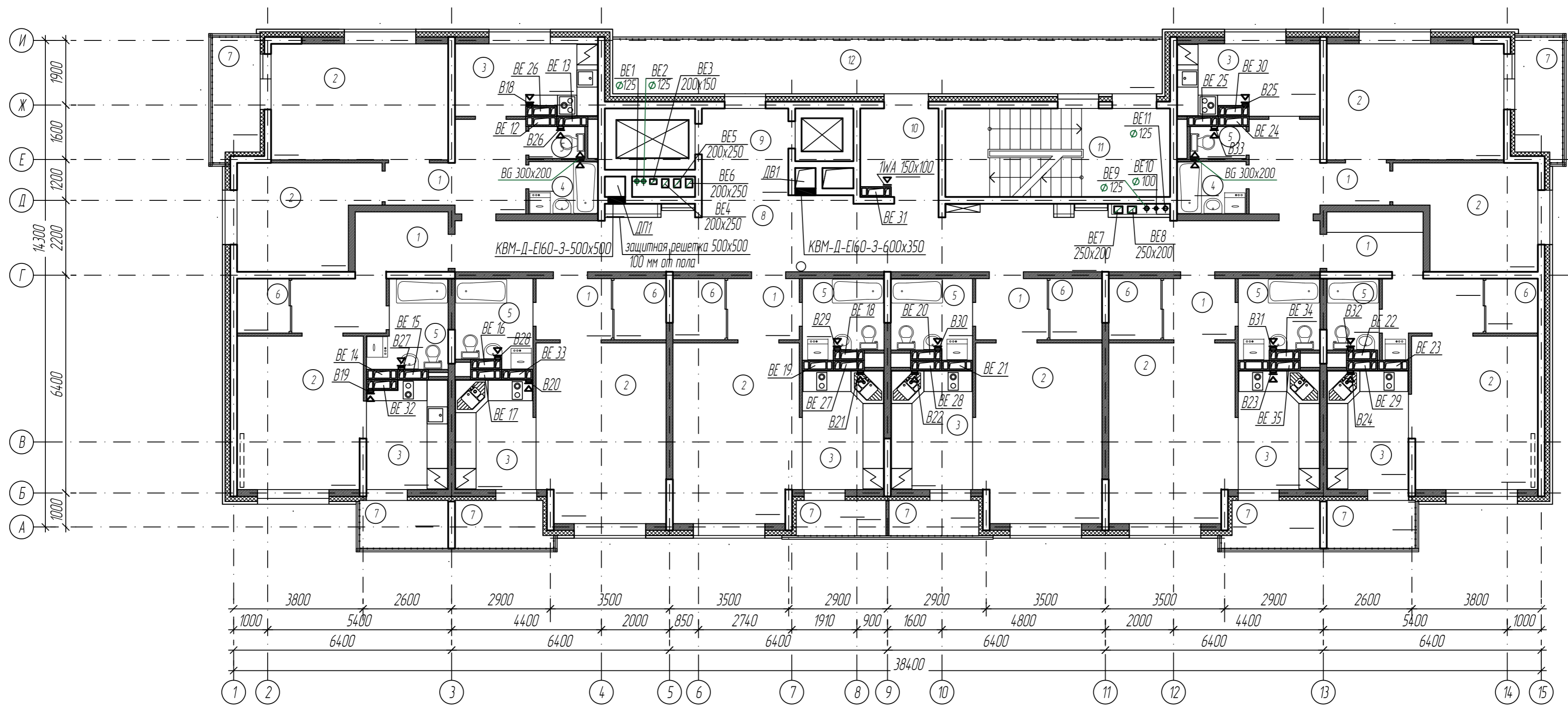
ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир				Стadia	Лист
				Р	15
Исполн.	Кодзарь				20.06.18
Рецензент	Маркова				20.06.18
Вентиляция План 9-10 этажи				Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196	



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

№	№ помещения	Наименование	Кат. помеще-ния
1	1	Передняя	
2	2	Жилая комната	
3	3	Кухня	
4	4	Ванная	
5	5	Санузел	
6	6	Место под встроенный шкаф	
7	7	Лоджия	
8	8	Коридор	
9	9	Лифтовой холл	
10	10	Гамбур	
11	11	Лестничная клетка	
12	12	Переходная лоджия	
0	0		

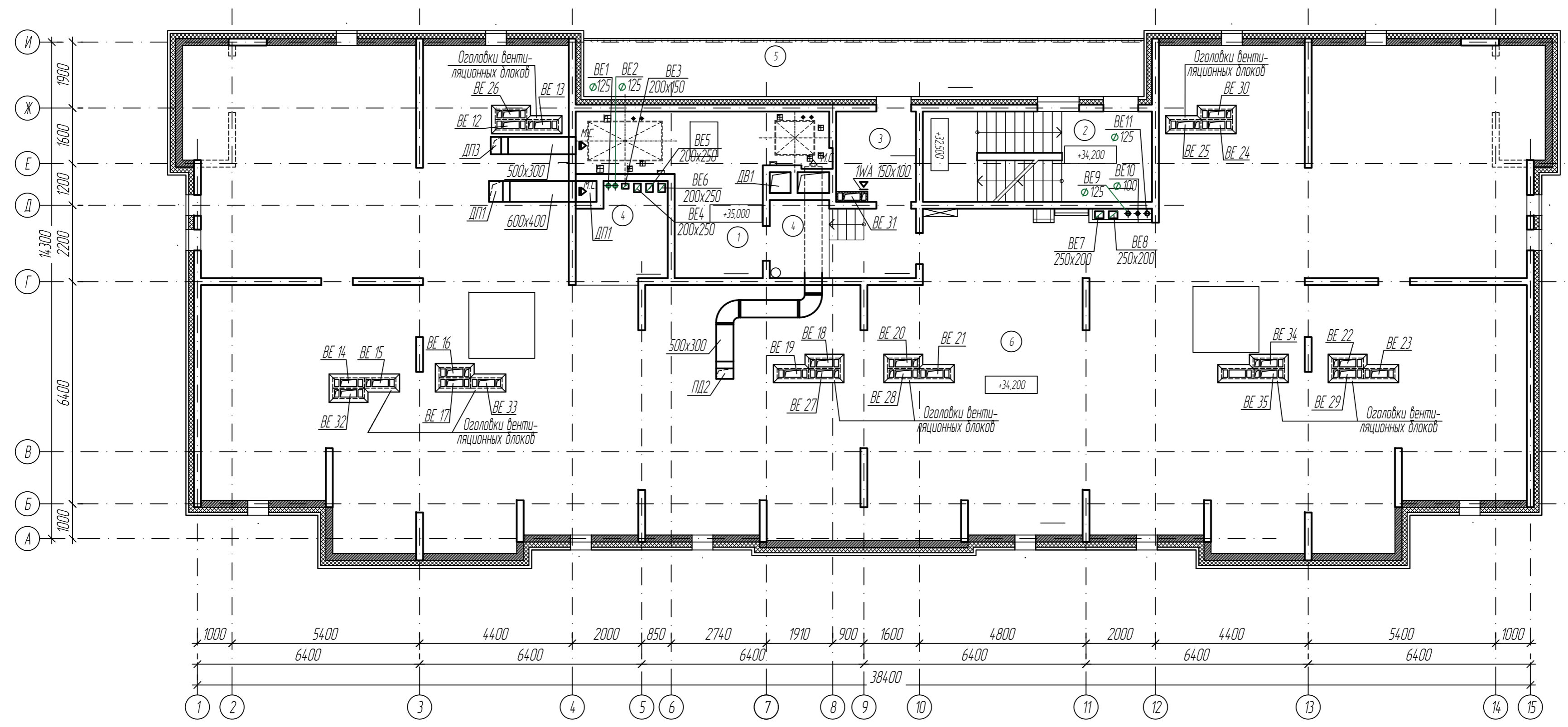
ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир				Стadia	Лист
				Р	16
Вентиляция План 11 этажа				Кафедра ИСЭИС группа МЗ196	
Рецензент	Маркова				20.06.18



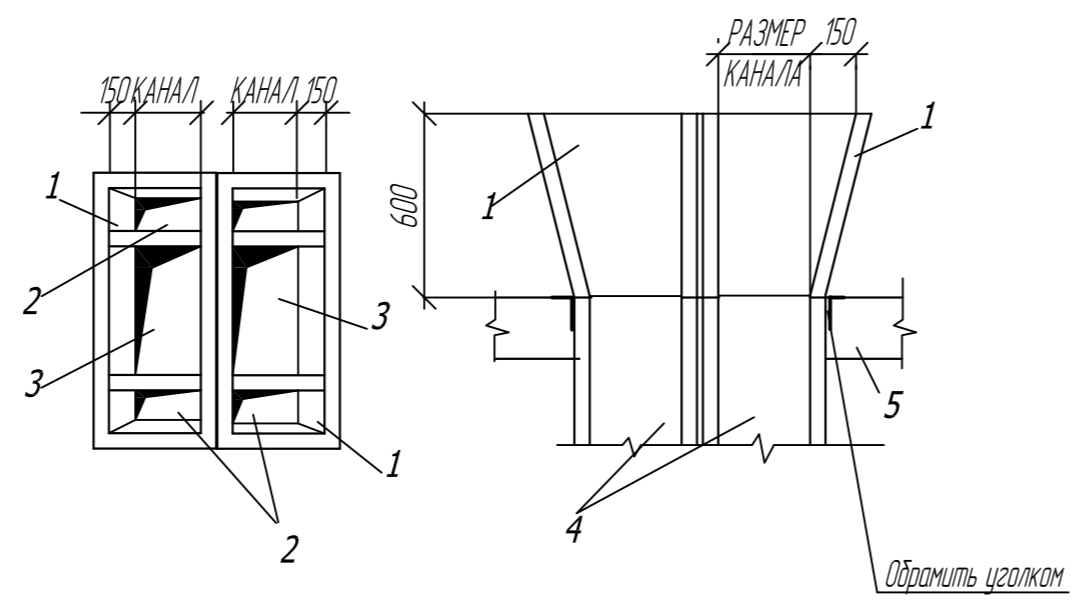
ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

№	Наименование	Кат. помещ.
1	Передняя	
2	Жилая комната	
3	Кухня	
4	Ванная	
5	Санузел	
6	Место под встроенный шкаф	
7	Лоджия	
8	Коридор	
9	Лифтовой холл	
10	Гамбур	
11	Лестничная клетка	
12	Переходная лоджия	
0		

ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир				Стadia	Лист
				Р	17
				Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196	
Исполн.	Кодзарь				20.06.18
Рецензент	Маркова				20.06.18
Вентиляция План 12 этажа					



Оголовок вентиляционного блока



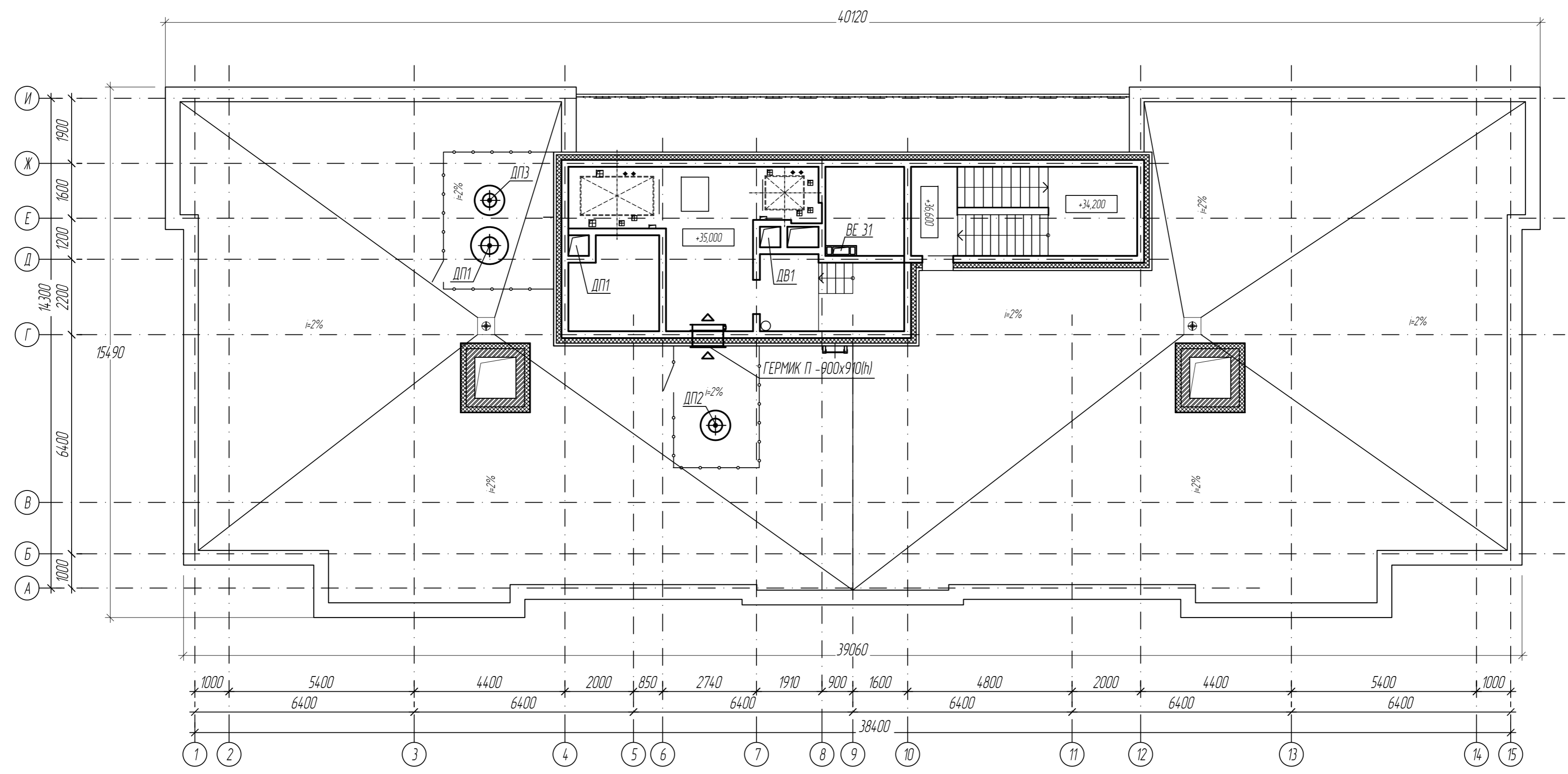
- 1 - металлический оголовок
- 2 - вентиляционные каналы верхнего этажа
- 3 - сборные каналы из кухонь и санузлов
- 4 - вентиляционный блок
- 5 - панель чердачного перекрытия

Обратить уголком

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

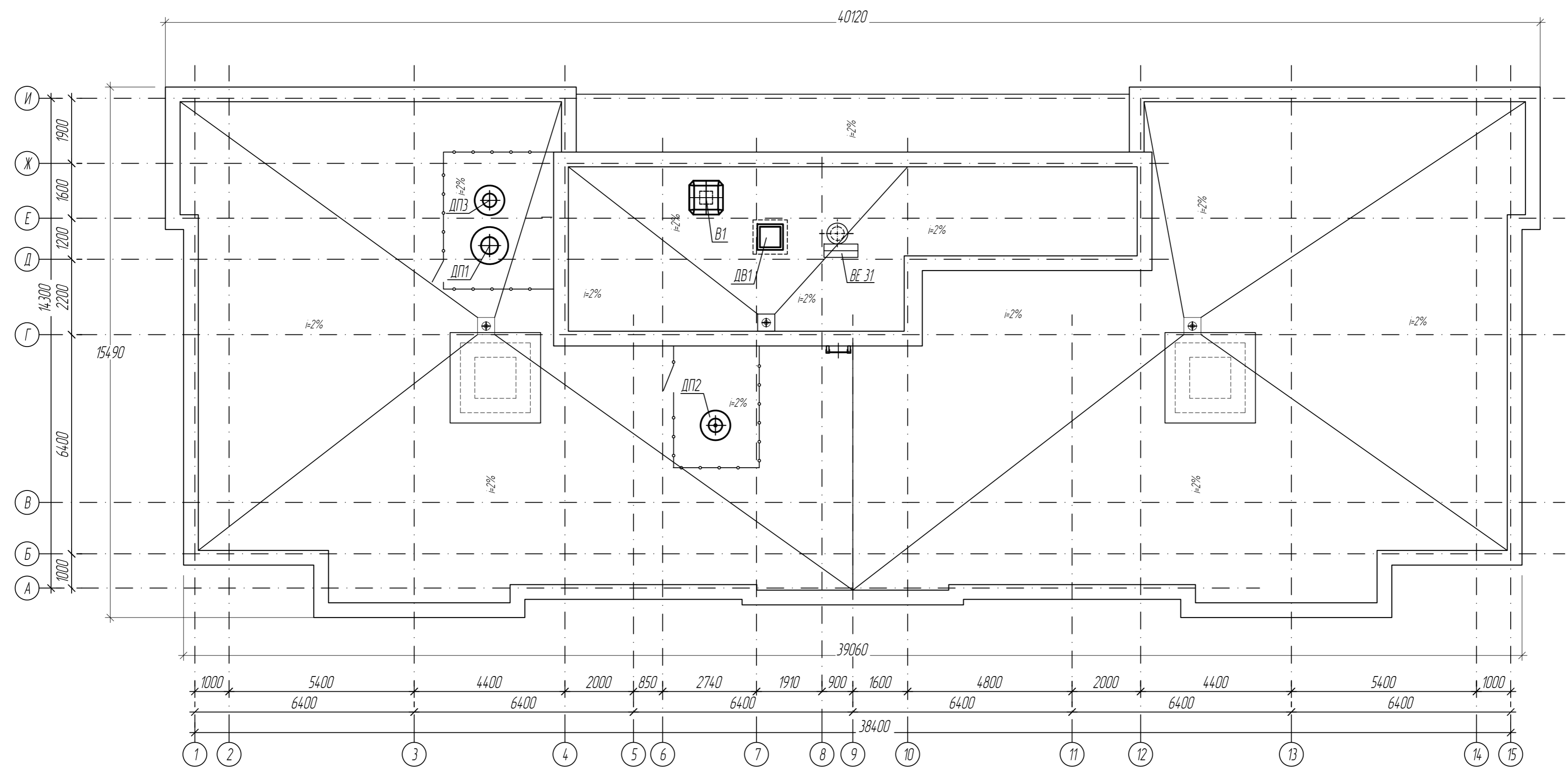
№ п/п	Возм. №	Наименование	Кат. помещени
1		Машинное помещение лифтов	
2		Лестничная клетка	
3		Тамбур	
4		Техническое помещение	
5		Переходная лоджия	
6		Теплый чердак	

ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журжилова				20.06.18
				Стadia	Лист
				Р	18
				Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196	
Вентиляция План чердака					
Рецензент	Маркова				20.06.18



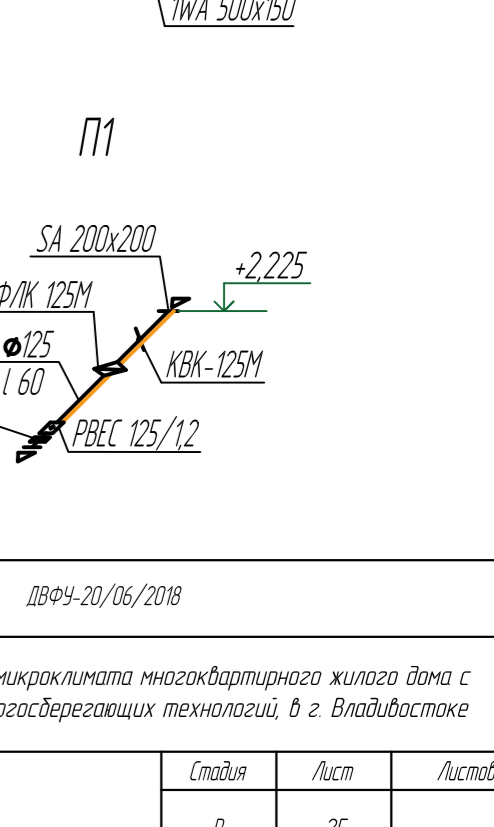
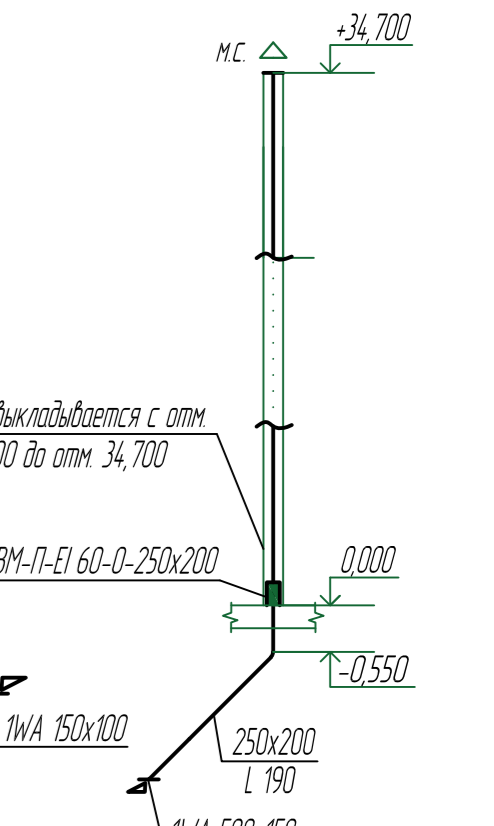
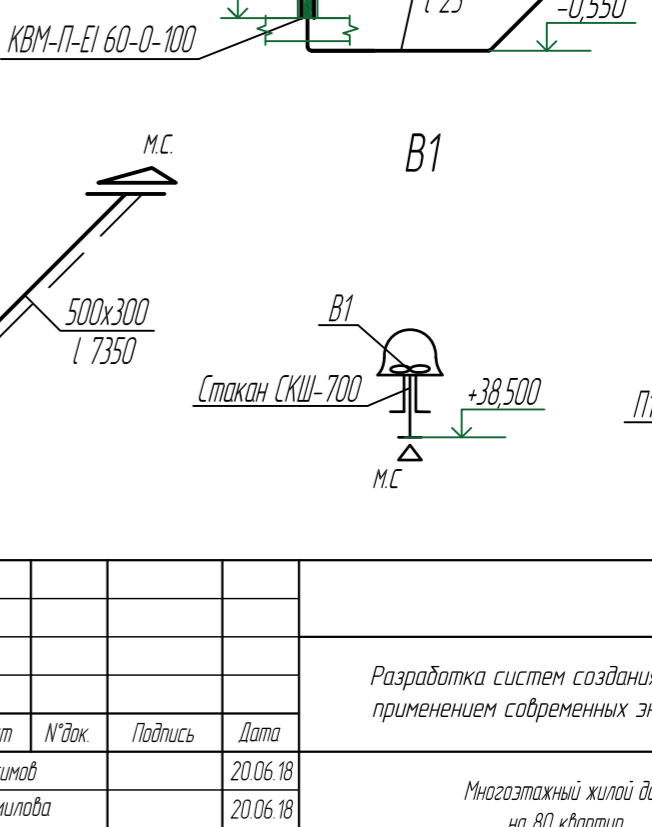
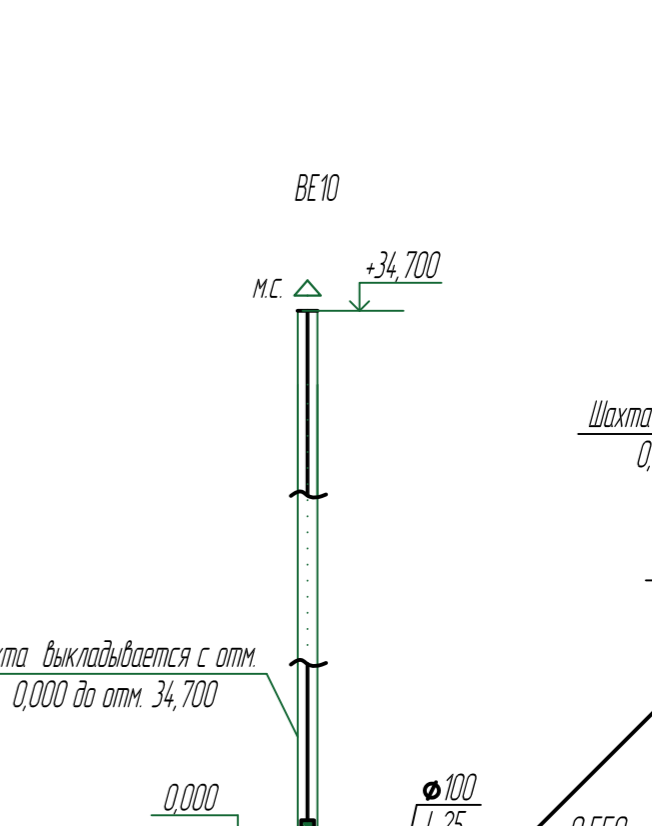
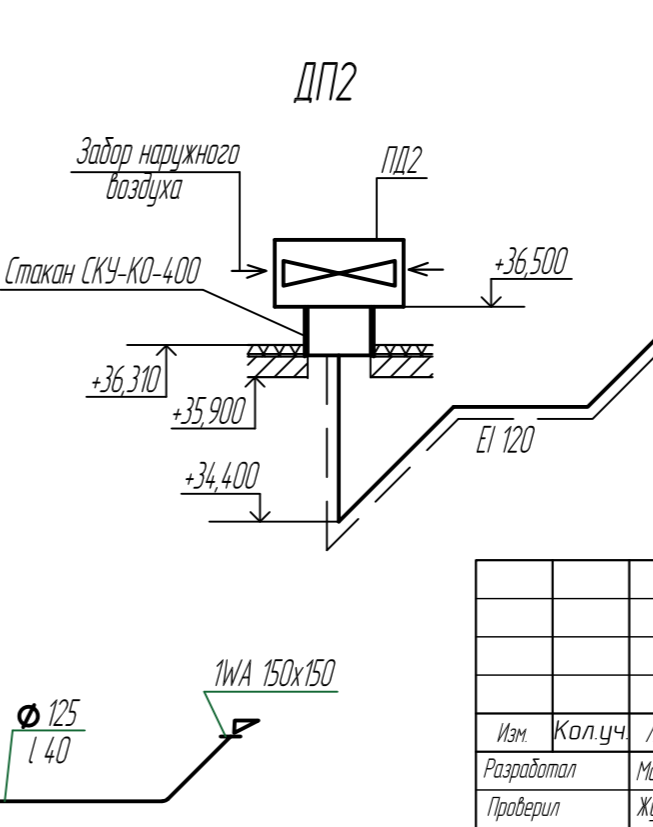
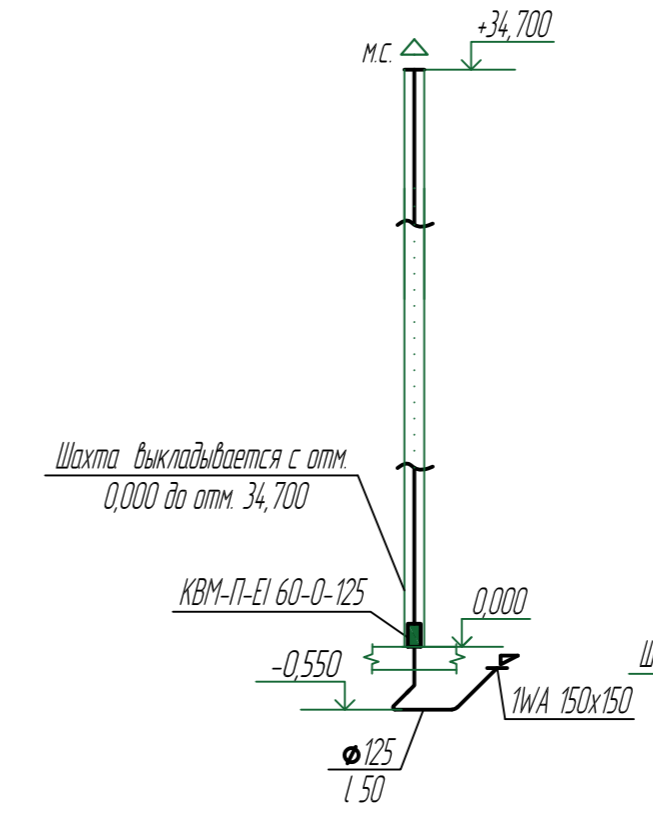
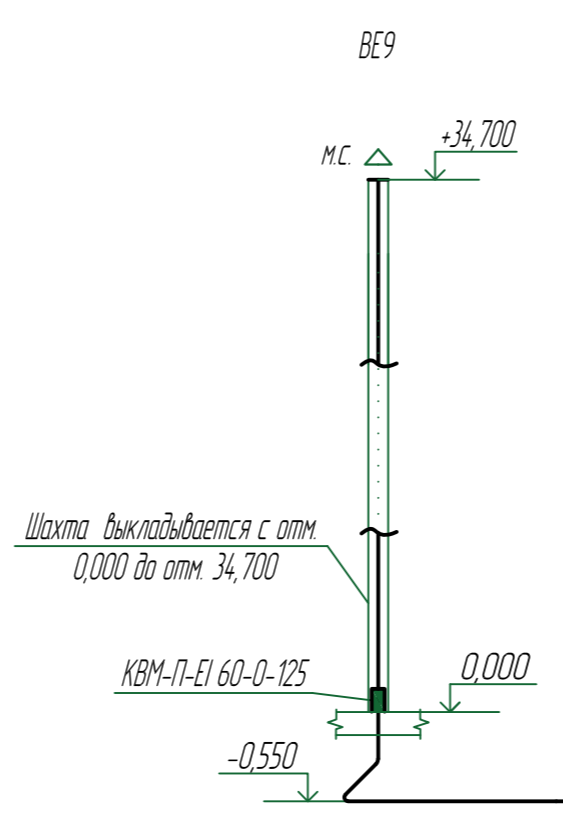
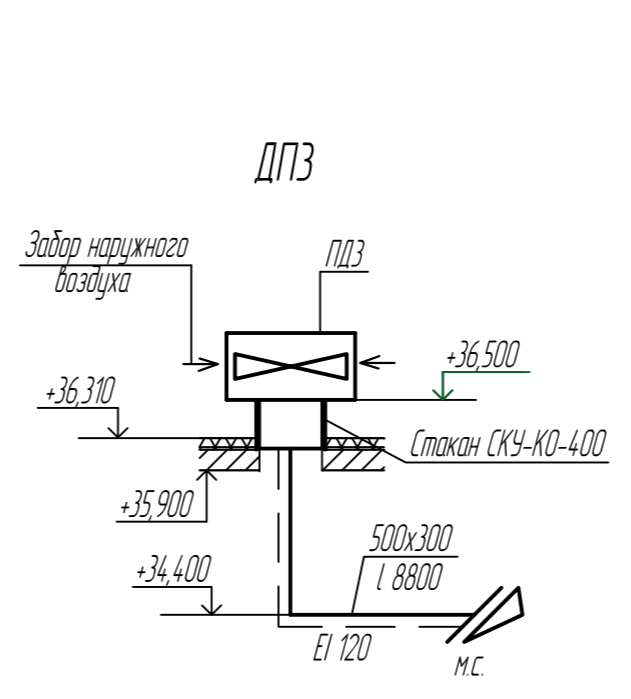
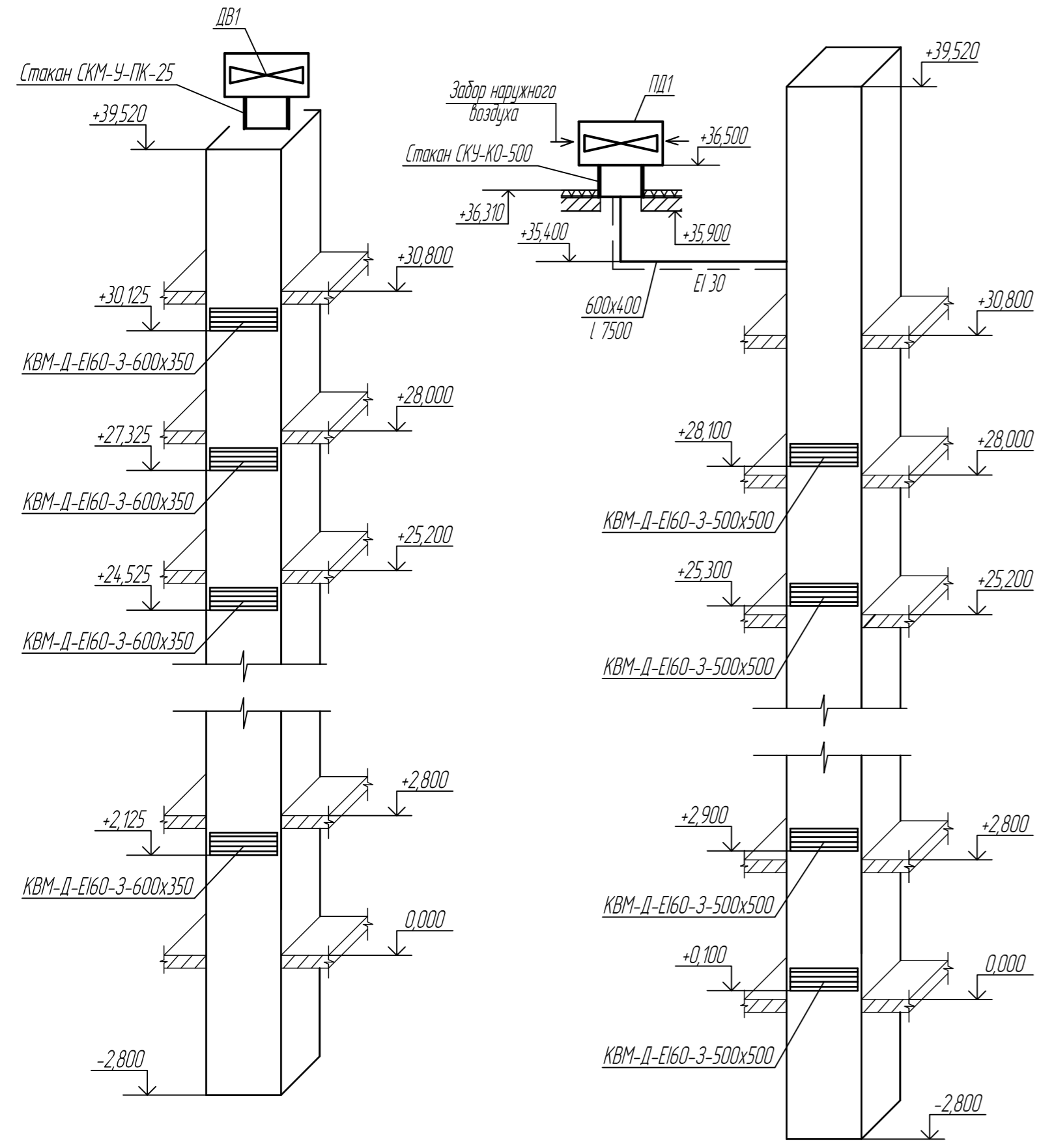
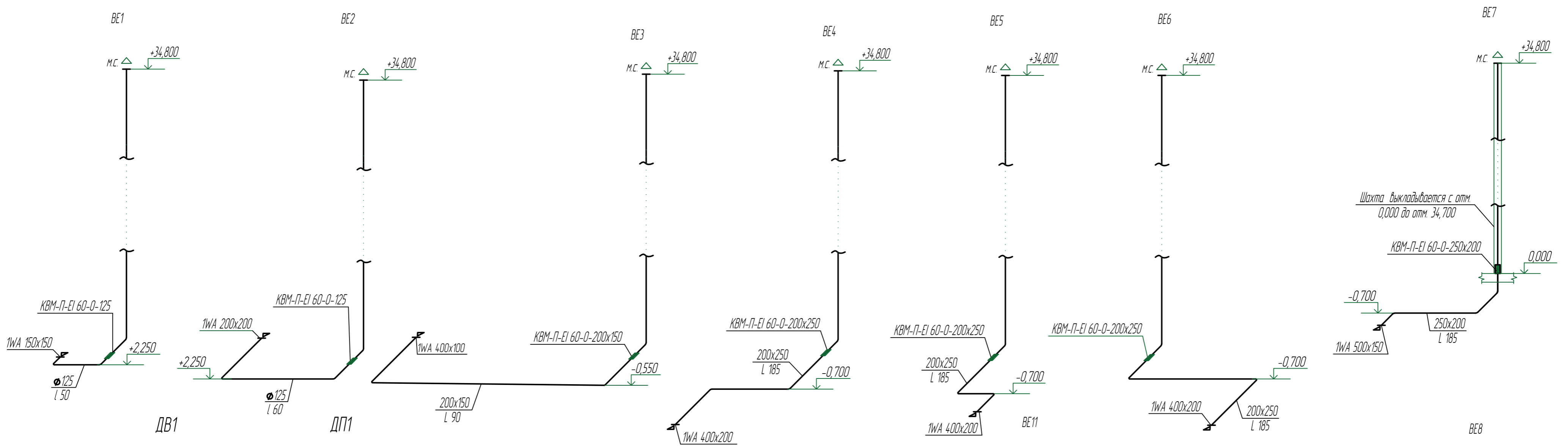
ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир				Стадия	Лист
				P	19
Вентиляция План на отм.+36,600				Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196	
Рецензент	Маркова				20.06.18





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

ДВФУ-20/06/2018					
Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Максимов				20.06.18
Проверил	Журчилова				20.06.18
Рецензент	Маркова				20.06.18
Многоквартирный жилой дом на 80 квартир				Стадия	Лист
Вентиляция План кровли				Р	20
Кафедра ИСЭИС группа МЗ2196					



					ДВФУ-20/06/2018				
					Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом на 80 квартир	Стандия	Лист	Листов
Разработал	Максимов	20	06	18	20.06.18		Р	25	
Проверил	Журмилова	20	06	18	20.06.18				
Рецензент	Маркова				20.06.18	Схемы систем вентиляции В1, П1, ДП1, ДП2, ДВ1, ВЕ1, ВЕ11			
							Кафедра ИСЭиС группа М32198		

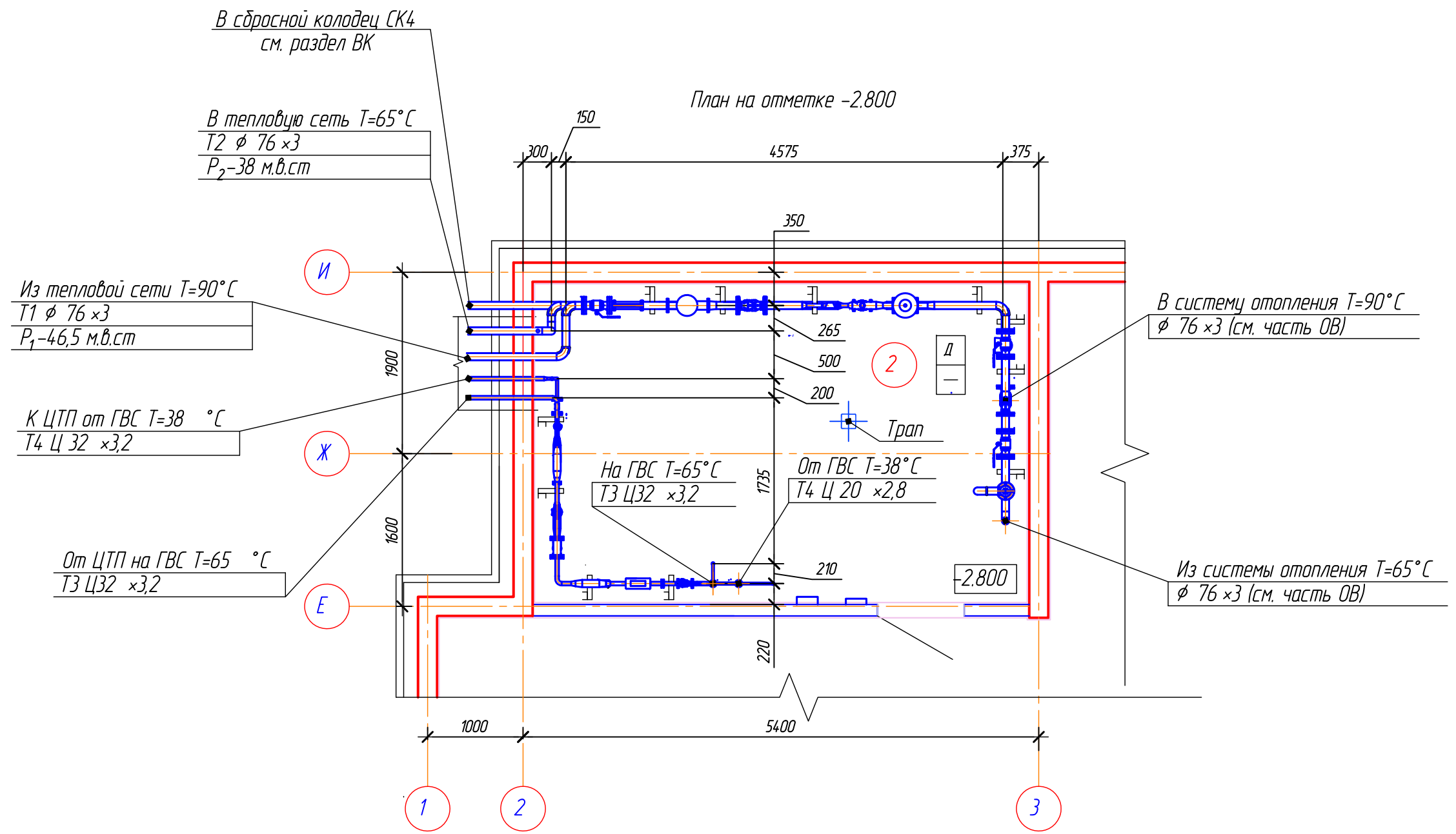
Согласовано  
 Взам инв. №  
 Подпись и дата  
 Инв. № подл.

Согласовано

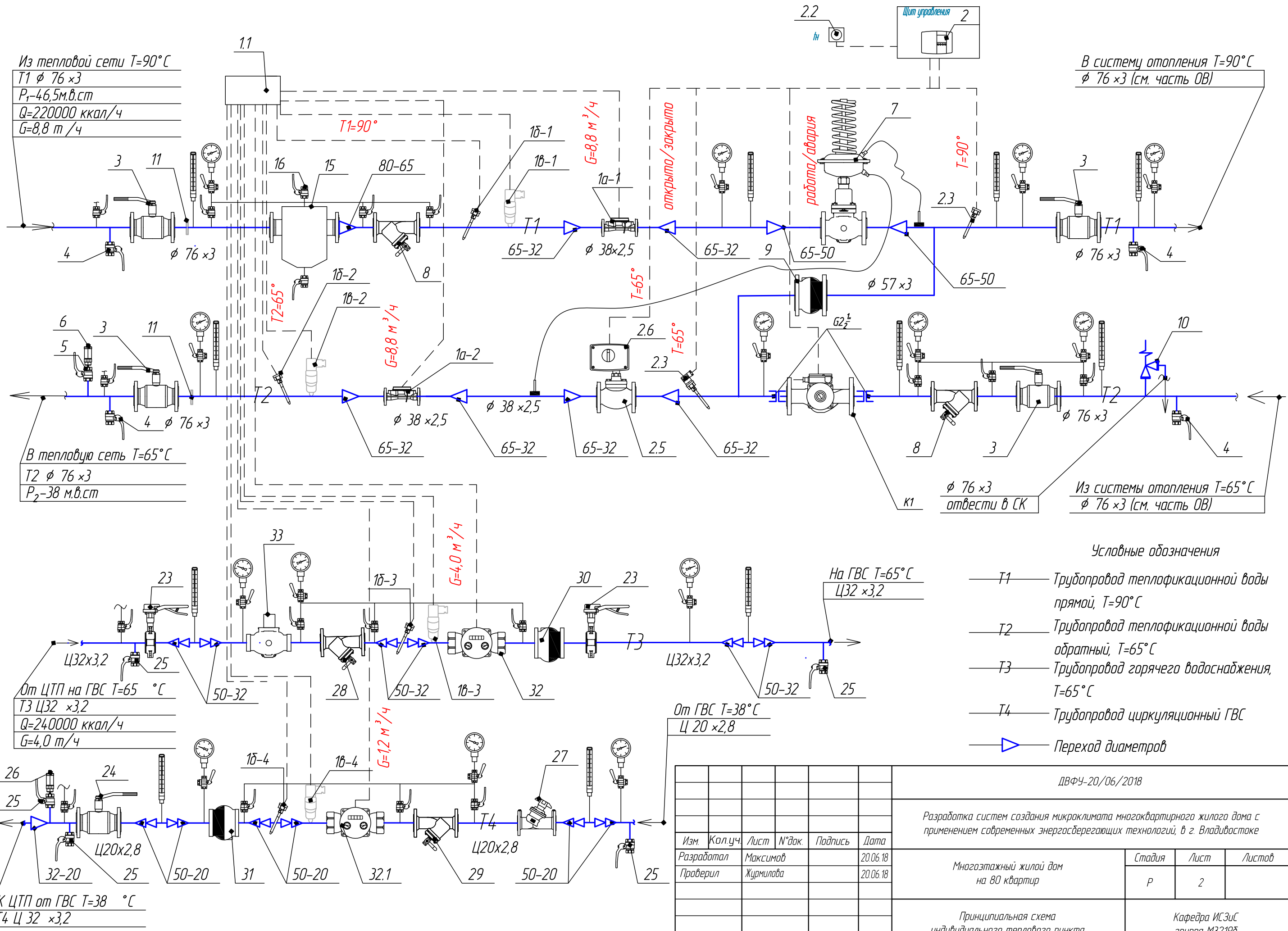
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



						ДВФУ-20/06/2018			
						Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом на 80 квартир	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Максимов			20.06.18		Р	1	2
Проверил		Журмилова			20.06.18				
						Индивидуальный тепловой пункт Фрагмент план на отм. - 2,800	Кафедра ИСЭиС группа М32198		
Рецензент		Маркова			20.06.18				



Из тепловой сети  $T=90^{\circ}\text{C}$   
 $T1 \phi 76 \times 3$   
 $P_1-46,5 \text{ м.в.ст}$   
 $Q=220000 \text{ ккал/ч}$   
 $G=8,8 \text{ т/ч}$

В систему отопления  $T=90^{\circ}\text{C}$   
 $\phi 76 \times 3$  (см. часть ОВ)

В тепловую сеть  $T=65^{\circ}\text{C}$   
 $T2 \phi 76 \times 3$   
 $P_2-38 \text{ м.в.ст}$

Из системы отопления  $T=65^{\circ}\text{C}$   
 $\phi 76 \times 3$  (см. часть ОВ)

От ЦТП на ГВС  $T=65^{\circ}\text{C}$   
 $T3 \phi 32 \times 3,2$   
 $Q=240000 \text{ ккал/ч}$   
 $G=4,0 \text{ т/ч}$

К ЦТП от ГВС  $T=38^{\circ}\text{C}$   
 $T4 \phi 32 \times 3,2$

- Условные обозначения
- T1 — Трубопровод теплофикационной воды прямой,  $T=90^{\circ}\text{C}$
  - T2 — Трубопровод теплофикационной воды обратный,  $T=65^{\circ}\text{C}$
  - T3 — Трубопровод горячего водоснабжения,  $T=65^{\circ}\text{C}$
  - T4 — Трубопровод циркуляционный ГВС
  - — Переход диаметров

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Максимов			20.06.18
Проверил		Журмилова			20.06.18
Рецензент		Маркова			20.06.18

ДВФУ-20/06/2018

Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке

Многоэтажный жилой дом на 80 квартир

Стадия	Лист	Листов
P	2	

Кафедра ИСЭиС  
 группа М32198

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**Инженерная школа**

**Кафедры инженерных систем зданий и сооружений**

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВКР**

на выпускную квалификационную работу студента

Максимова Егора Сергеевич

(фамилия, имя, отчество)

направление (специальность) 08.04.01. «Строительство», «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»

группа М-3219 б

Руководитель ВКР

канд.техн.наук И.А. Журмилова

(ученая степень, ученое звание, и. о. фамилия)

На тему Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома с применением современных энергосберегающих технологий, в г. Владивостоке

Дата защиты ВКР « 06 » июля 2018 г.

Дипломный проект выполнен в соответствии с заданием на выпускную квалификационную работу, представлен пояснительной запиской из шести глав на 63 страницах, списка литературы из 20 наименований, трех приложений и графической частью на трех листах формата А1, двадцать одном листе формата А2, двух листах формата А3, одном листе А3х3 и одном листе А4х3.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы обоснована постоянно растущими тарифами на энергоносители, возникающими проблемами энергетической эффективности для уже существующих и вновь проектируемых объектов, а также необходимостью соблюдать требования нормативных документов о коммерческом учете расхода теплоты в системах внутреннего теплоснабжения здания.

Расчетная часть работы выполнена в полном объеме, соответствует нормативным требованиям и включает: теплотехнический расчёт ограждающих конструкций, расчёт тепловых потерь помещений, определение нагрузок на системы отопления и вентиляции, гидравлический расчёт трубопроводов, расчёт поверхности отопительных приборов.

В работе проведен обзор современных методов снижения энергопотребления здания, рассмотрены приборы учета теплопотребления, в соответствии с этим запроектированы системы отопления, вентиляции и дымоудаления жилого дома. На основе полученных расчётных данных произведен подбор отопительных приборов, вентиляционного оборудования и оборудования для индивидуального теплового пункта. Выполнено технико-экономическое сравнение двух вариантов систем отопления с разными вариантами учета теплопотребления.

Графическая часть работы представлена в полном объеме, выполнена на хорошем уровне и в соответствии с требованиями к оформлению выпускных квалификационных работ.

Принятые технические решения обоснованы и соответствуют современным требованиям строительных норм, действующих на территории Российской Федерации.

Достоинством проекта является ее практическая значимость и возможность использовать данные полученные в работе при проектировании систем отопления зданий и выбирать наиболее оптимальный вид учета теплопотребления.

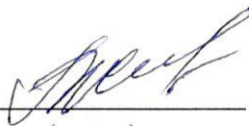
При написании выпускной квалификационной работы Максимов Егор Сергеевич проявил высокую степень самостоятельности и работоспособности при поиске, и принятии технических решений, ответственно подошел к решению поставленных задач, показал умение работать с нормативной и научно-технической литературой, анализировать информацию и делать выводы.

Качество изложения материалов и оформление выпускной квалификационной работы выполнено в соответствии с требованиями.

Представленная работа заслуживает оценки **отлично**, и может быть рекомендована для внедрения, а Максимов Егор Сергеевич присвоения квалификации магистра по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

Оригинальность текста ВКР составляет 74 %.

Руководитель ВКР                      канд.техн.наук  
(уч. степень, уч. звание)



(подпись)

                     И.А. Журмилова  
( и. о. фамилия)

«02»                      2018 г.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

Инженерная школа

Кафедры инженерных систем зданий и сооружений

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу студента(ки)

Максимова Егора Сергеевича

(фамилия, имя, отчество)

направление (специальность) Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий  
группа М32196

Руководитель ВКР

доцент, к.т.н. Журмилова И.А.

(ученая степень, ученое звание, и. о. фамилия)

На тему Разработка систем создания микроклимата многоквартирного жилого дома  
с применением современных энергосберегающих технологий, в г.Владивостоке

Дата защиты ВКР « 06 » июля 2018г.

**1 Актуальность ВКР**, ее научное, практическое значение и соответствие заданию.

Выпускной работой рассматривается сравнение двух поквартирных систем  
отопления многоквартирного жилого здания – вертикальной и горизонтальной.  
Актуальностью выполненной работы является их технико-экономическое сравнение.  
Приведены итоговые сметные расчёты с подбором всего необходимого  
оборудования; принятые технические решения соответствуют всем действующим  
нормативно-техническим документам. Текстовая и графическая части  
работы выполнены в соответствии с требованиями по оформлению выпускных  
квалификационных работ.

**2 Достоинства работы:** умение работать с литературой, последовательно и грамотное  
излагать материал, оригинальность идей, раскрытие темы, достижение поставленных  
целей и задач

Достоинством выпускной квалификационной работы является наглядное  
отображение уменьшения затрат на монтаж и расходные материалы, возможность  
использования при проектировании вертикальной системы отопления с  
индивидуальным учётом тепловой энергии.

**3 Недостатки и замечания** (как по содержанию, так и по оформлению)

Выпускная квалификационная работа выполнена в полном объеме, текстовая и  
графическая части оформлены качественно и в соответствии с правилами  
оформления ВКР.

**4 Целесообразность внедрения**, использование в учебном процессе, публикации и т.п.


Результат выполненной работы наглядно отображает разницу сметной стоимости поквартирных систем отопления (вертикальных и горизонтальных). Полученные результаты могут успешно применяться при проектировании жилых зданий.

**5 Общий вывод:** (о присвоении соответствующей квалификации и оценка: отлично, хорошо, удовлетворительно)

Выпускная квалификационная работа соответствует требованиям выпускных квалификационных работ, а выпускник Максимов Егор Сергеевич заслуживает присвоение квалификации «магистр». Выпускная квалификационная работа заслуживает оценки «отлично».

Оценка Отлично

Рецензент Маркова А.В.  
(и. о. фамилия)

  
(подпись)

Главный специалист ООО ДПИ «Востокпроектверфь»

(должность по основному месту работы, ученая степень, ученое звание)

«29» июня 2018 г.

Маркова А.В.



