

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно - строительный  
институт  
Инженерные системы зданий и сооружений  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ А.И. Матюшенко

подпись      инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

08.03.01 «Строительство»

08.03.01.05 «Теплогазоснабжение и вентиляция»

код – наименование направления

ОТОПЛЕНИЕ ДЕТСКОГО САДА В ПОСЕЛКЕ СУХОБУЗИМО  
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

тема

Руководитель \_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_ доцент, к. т. н  
должность, ученая степень

\_\_\_\_\_ В.К Шмидт  
инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_ Е.М.Маганакова  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер \_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_ В.К Шмидт  
инициалы, фамилия

Красноярск 2021

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме « Отопление детского сада в поселке Сухобузимо Красноярского края» содержит пояснительную записку на 54 страницах, содержит 2 иллюстрации, 3 таблицы, 3 приложения, 10 использованных источников, а так же графического материала 5 листов формата А1.

Ключевые слова: теплотехнический расчёт, теплопотери, тепловой расчёт, гидравлический расчёт, воздухообмен, воздушный баланс, аэродинамический расчёт.

Целью работы является выполнение рабочих чертежей марки О по объекту детский сад. Задачей решаемой работой: выполнить теплотехнический расчет ограждающих конструкций, определить тепловые потери помещений, выполнить расчет подбора отопительных приборов, а так же гидравлический расчет (прямая задача) принятых систем отопления.

Осуществить подбор отопительного оборудования, наметить мероприятия подготовки монтажа, монтаж и пуск системы отопления в эксплуатацию.

Результаты выполненной работы могут быть использованы для дальнейшей проработки систем отопления детских дошкольных учреждений.

## СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ.....	2
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Исходные данные для проектирования.....	5
1.1 Характеристика района и объекта строительства.....	5
1.2 Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха.....	6
2 Тепловой режим помещения.....	6
2.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	6
2.2 Расчет тепловых потерь помещений.....	9
3 Отопление.....	13
3.1 Принципиальные схемы решения отопления.....	13
3.2 Тепловой расчет и подбор отопительных приборов.....	14
3.3 Гидравлический расчет системы отопления.....	20
4 Технология монтажных работ.....	23
4.1 Подготовительные работы перед монтажом системы отопления.....	23
4.2 Последовательность монтажа системы отопления.....	24
4.3 Испытание и сдача в эксплуатацию систем отопления.....	25
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	26
Приложение 1 Расчет теплопотерь.....	27
Приложение 2 Расчетная схема системы отопления.....	46
Приложение 3 Спецификация оборудования и материалов.....	47

## ВВЕДЕНИЕ

В представленном материале разрабатывается отопление дошкольного учреждения на 190 мест в поселке Сухобузимо Красноярского края. Для успешного выполнения проекта следует четко знать конструктивные особенности здания, климатические характеристики района строительства, назначение здания.

Потребление энергии в нашей стране, как и во всем мире, неуклонно возрастает, и прежде всего, используется для тепло - обеспечения зданий и сооружений.

Основными среди затрат на коммунально-бытовые нужды и эксплуатацию зданий являются затраты на отопление. Это объясняется длительным периодом необходимости отопления в Сибири и условиями эксплуатации зданий в холодное время года, когда теплотери через ограждающие конструкции здания значительно превышают внутренние тепловыделения. Поэтому требуется для поддержания необходимой температуры внутреннего воздуха в помещениях оборудовать здания системой отопления с отопительными приборами.

## **1 Исходные данные для проектирования**

### **1.1 Характеристика района и объекта строительства**

1. Район строительства – поселок Сухобузимо Красноярского края;
2. Назначение объекта – детский сад на 190 мест;
3. Ориентация фасада – Север;
4. Основные характеристики элементов здания:
  - а) наружные стены – кирпичная кладка толщиной 380 мм, утеплением с воздушным зазором и облицовочным слоем из кирпича;
  - б) остекление – из поливинилхлоридных профилей и стеклопакетов;
  - в) двери – пластиковые с утеплителем, толщиной 24 мм;
  - д) полы – расположены по грунту;
  - е) покрытие – кровля совмещенная;
5. Высота типового этажа 3,3 м;
6. Количество этажей 2;
7. Источником теплоснабжения является местная котельная с параметрами теплоносителя 130/70°C;
8. Температура теплоносителя в системе отопления 85–65°C.

## 1.2 Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха

Расчетные параметры наружного воздуха принимаются по СНиП 2.01.01–82 – «Строительная климатология и геофизика» в зависимости от географического местоположения объекта и назначения систем.

Температура наиболее холодной пятидневки  $t = -40^{\circ}\text{C}$ .

Средняя температура отопительного периода  $t_{\text{отоп.пер.}} = -7,2^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность отопительного периода 235 сут.

## 2 Тепловой режим помещения

### 2.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Целью теплотехнического расчета является определение требуемого приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (наружных стен, чердачного и цокольного перекрытий, окон и дверей).

В результате теплотехнического расчёта, зная приведённое сопротивление теплопередачи наружных ограждений, определяют общее термическое сопротивление теплопередачи и необходимую толщину теплоизоляционного слоя наружных ограждений, и их окончательное сопротивление.

#### **Наружные ограждающие конструкции.**

Условие эксплуатации наружных ограждающих конструкций «А» [1].

Найдем сопротивления теплопередаче всех конструкций, ограничивающих отапливаемый объем здания.

Стена (1-й и 2-ой этажи здания) – эффективная кладка с несущим слоем из кирпичной кладки, толщиной 380 мм, утеплением с воздушным зазором и облицовочным слоем из кирпича.

Характеристики материалов конструкции (расчетную схему смотреть на рисунке 1):

1. Штукатурка из цементно-песчаного раствора,  $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$ ,  $\delta = 0,02 \text{ м}$ ;  $\lambda_A = 0,76 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}$ ;

2. Кирпичная кладка из глиняного полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе,  $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda_A = 0,7 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}$ ,  $\delta = 0,38 \text{ м}$ ;

3. Утеплитель – минераловатные плиты URSAGEO П-30,  $\lambda_A = 0,036 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}$ ,  $\delta = 0,17 \text{ м}$ ;

4. Воздушный зазор  $R_s = 0,15 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}$ ,  $\delta = 0,02 \text{ м}$ ;

5. Кирпичная кладка из лицевого кирпича на цементно-песчаном растворе,  $\rho = 1600 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda_A = 0,7 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}$ ,  $\delta = 0,12 \text{ м}$ ;

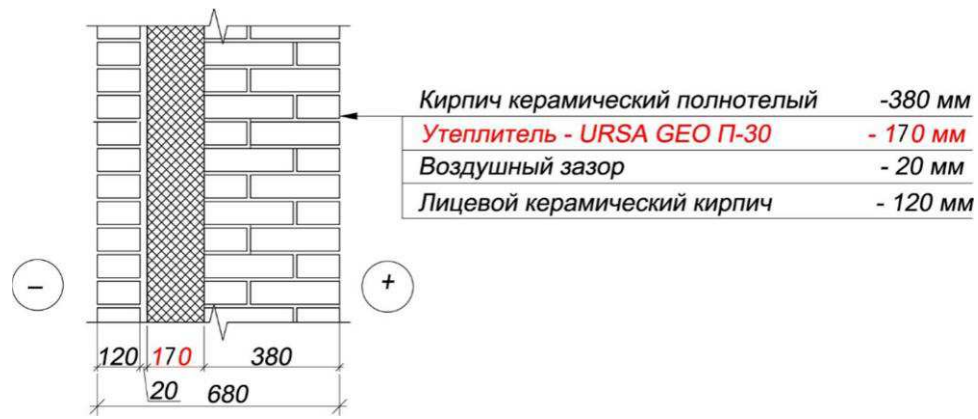


Рисунок 1 - Расчетная схема наружной стены с несущим слоем из кирпичной кладки толщиной 380 мм

Приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{np} = \left( \frac{1}{\alpha_B} + \sum \left( \frac{\delta_i}{\lambda_i} \right) + \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot r, \quad (1)$$

где  $r = 0,75$  – коэффициент однородности, учитывающий теплопотери кирпичной кладки согласно СТО 00044807-001-2006

$$R_0^{np} = \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot r = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,17}{0,036} + 0,15 + \frac{0,12}{0,7} + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,75 = 4,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Полученное значение больше нормируемого:

$$R_0^{np} = 4,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 4,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} = R_0^{np}$$

Найдем температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции и сравним с нормируемым значением:

$$\Delta t_o = n(t_B - t_H) / (R_0^{np} \alpha_B) \quad (2)$$

$$\Delta t_o = n(t_B - t_H) / (R_0^{np} \alpha_B) = 1 \cdot (22+40) / (4,33 \cdot 8,7) = 1,65 \text{ °C} < 4 \text{ °C} = \Delta t^n.$$

### Светопрозрачные ограждающие конструкции и двери.

Окна должны соответствовать ГОСТ 30674-99 и должны быть выполнены из поливинилхлоридных профилей и стеклопакетов (4М1-12Ar -4М1-12Ar-И4), имеющих приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0 = 0,72 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$

$$R_0^{np} = 0,72 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 0,68 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} = R_0^{np}$$

Заполнение витражей должно соответствовать ГОСТ 24866-99 и быть выполнено из стеклопакетов (4М1-12Аг -4М1-12Аг-И4), имеющих приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{пр} = 0,72 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 0,68 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} = R_0^{пр}$

Двери пластиковые по ГОСТ 30970-2002 с утеплителем, толщиной 24 мм:

$$R_0^{пр} = 1,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

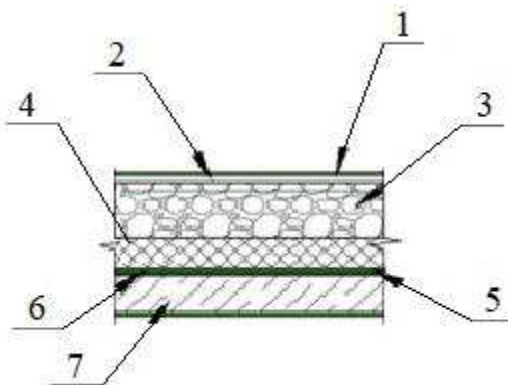
$$R_0^{пр} = 1,2 > R_0^{тр} = 1,14$$

Условие теплопроводности светопрозрачных ограждающих конструкций и дверей выполняется.

Покрытие совмещенное

Характеристики материалов конструкции: (расчетную схему смотреть на рисунке 2):

1. Гидроизоляционный ковер в два слоя: «Техноэласт Пламя Стоп» и «Техноэласт ЭПП»,  $\lambda_A = 0,17 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ ,  $\delta = 0,008 \text{ м}$ ;
2. Стяжка из цементно-песчаного раствора армированная сеткой,  $\rho = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\lambda_A = 0,76 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ ,  $\delta = 0,04 \text{ м}$ ;
3. Керамзитобетон,  $\rho = 800 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\lambda_A = 0,29 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ ,  $\delta = 0,04 \text{ м}$ ;
4. Утеплитель – экструзионный пенополистирол «ПЕНОПЛЭКС Кровля»,  $\lambda_A = 0,031 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ ,  $\delta = 0,18 \text{ м}$ ;
5. Пароизоляция – 1 слой «Бикрост ТПП» (в расчете не учитываем);
6. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М 100,  $\rho = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\lambda_A = 0,76 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ ,  $\delta = 0,02 \text{ м}$ ;
7. Плита покрытия железобетонная,  $\rho = 2500 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\lambda_A = 1,92 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ ,  $\delta = 0,22 \text{ м}$ .



- 1 – гидроизоляция в два слоя; 2 – стяжка цементно-песчаная с сеткой; 3 – керамзитобетон; 4 – утеплитель «ПЕНОПЛЭКС кровля»; 5 – пароизоляция; 6 – стяжка цементно-песчаная; 7 – железобетонная плита покрытия

Рисунок 2 - Расчетная схема покрытия совмещенного

Приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{пр} = \left( \frac{1}{a_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{1}{a_H} \right) = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \right.$$



$$+ \frac{0,04}{0,29} + \frac{0,18}{0,031} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 6,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Полученное значение больше нормируемого:

$$R_0^{\text{пп}} = 6,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 6,01 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} = R_0^{\text{тп}}$$

Найдем температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции и сравним с нормируемым значением:

$$\Delta t_p = n \cdot (t_b - t_n) / (R_0^{\text{пп}} \cdot a_b) = 1 \cdot (22 + 40) / (6,33 \cdot 8,7) = 1,1 \text{ °C} < 3 \text{ °C} = \Delta t^n.$$

Имея существующий проект здания детского сада и проведенный теплотехнический расчет ограждающих конструкций, принимаем к расчету теплопотерь зданием следующие коэффициенты теплопередачи:

$$K_{\text{покр}} = \frac{1}{6,33} = 0,16 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

$$K_{\text{нс}} = \frac{1}{4,33} = 0,23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

$$K_{\text{дв}} = \frac{1}{1,2} = 0,83 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

$$K_{\text{ок}} = \frac{1}{0,72} = 1,38 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Для полов и стен, расположенных ниже уровня земли, разделенных по зонам, сопротивление теплопередаче определяем [1]. Коэффициент теплопередачи  $k$ , Вт/(м<sup>2</sup>·°C) равен:

- а) 0,48 – для I зоны;
- б) 0,23 – для II зоны;
- в) 0,12 – для III зоны.
- г) 0,07 – для IV зоны.

## 2.2 Расчет тепловых потерь помещений

Основное назначение системы отопления – компенсация теплопотерь здания с целью поддержания в обогреваемых помещениях расчетной температуры. При определении тепловой нагрузки отопительной системы  $Q_o$ , Вт, теплопотери на инфильтрацию не учитываются, так как в здании предусматривается приточно - вытяжная вентиляция с избыточным давлением и тогда  $Q_o$  Вт:

Теплопотери через наружные ограждения здания определяется по формуле:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_b - t_n) \cdot (1 + \sum \beta) \cdot n, \quad (3)$$

где  $F$  – расчетная площадь ограждений,  $m^2$ ;  
 $t_b, t_n$  - соответственно, расчетные температуры внутреннего и наружного воздуха,  $^{\circ}C$ ;  
 $\beta$  – коэффициент, учитывающий дополнительные теплотери через ограждения.

При вычислении площади помещений пользуемся правилом обмера.

Теплотери через полы, расположенные по грунту рассчитываем по зонам шириной 2 м, параллельным наружным стенам. Добавочные потери теплоты принимаем в долях от основных потерь в соответствии с [1].

При вычислении площади стены площадь окон из нее не вычитаем, а коэффициент теплопередачи окон и наружной стены. Теплотери через наружную дверь определяем отдельно (из площади стены исключаем площадь двери). Теплотери лестничной клетки определяем по всей ее высоте, как одного помещения. Добавочные потери теплоты принимаем в долях от основных потерь в соответствии приложении 2[6].

Расчет теплотери через ограждающие конструкции сводим в таблицу 1.

Таблица 1 – Расчет теплотери через ограждающие конструкции

Номер помещения	Наименование помещения	Теплотери Q, Вт	Температура внутреннего воздуха, $t_n$ $^{\circ}C$
1.1	Тамбур	1819	16
1.3	Тамбур	1819	16
1.5	Вестибюль	434	18
1.6	Вестибюль	434	18
1.7	Вестибюль	1286	18
1.8	Тамбур	1690	16
1.9	Раздевальная	1107	22
1.11	Групповая	4061	22
1.12	Спальня	3544	21
1.13	Туалетная	808	22
1.14	Буфетная	129	16
1.15	Помещение для сушки одежды и обуви	134	18
1.16	Тамбур	1679	16
1.17	Раздевальная	1107	22

Продолжение таблицы №1

1.18	Коридор	378	18
1.19	Групповая	3783	22
1.20	Спальня	3544	21
1.21	Туалетная	808	22
1.22	Буфетная	129	16
1.23	Помещение для сушки одежды и обуви	134	18
1.24	Коридор	267	18
1.25	Раздевальная	1169	20
1.26	Групповая	3670	22
1.27	Спальня	3805	21
1.28	Туалетная	833	22
1.29	Буфетная	121	16
1.31	Коридор	317	18
1.32	Раздевальная	1166	20
1.33	Групповая	4023	22
1.34	Спальня	5036	21
1.35	Туалетная	833	22
1.36	Буфетная	121	16
1.37	Комната персонала	185	18
1.38	Помещение для санок и колясок	418	16
1.38/1	Помещение для игрушек	318	16
1.39	Коридор	136	18
1.40	Коридор	144	18
1.41	Лестничная клетка	489	16
1.44	Сан.узел для поста	104	16
1.45	Электрощитовая	245	16
1.46	Тамбур	1603	16
1.49	Первичная обработка овощей	779	16
1.50	Овощной цех	335	18
1.51	Мясорыбный цех	366	18
1.52	Горячий цех	2503	18
1.62	Комната персонала с душевой	869	20

Продолжение таблицы №1

1.65	Медицинский кабинет	1082	22
1.66	Процедурный кабинет	904	22
1.67	Туалет с местом для приготовления дезинфицирующего растворов	214	18
1.68	Лестничная клетка	2588	16
1.69	Лестничная клетка	2588	16
<b>2 этаж</b>			
2.1	Помещение для сушки одежды	44	18
2.2	Раздевальная	634	20
2.3	Туалетная	530	20
2.4	Групповая	3079	22
2.5	Спальня	3041	19
2.6	Буфетная	37	16
2.7	Коридор	97	18
2.8	Помещение для сушки верхней одежды	38	18
2.9	Раздевальная	645	20
2.10	Туалетная	552	20
2.11	Групповая	3185	22
2.12	Спальня	3027	19
2.13	Буфетная	37	16
2.14	Коридор	97	18
2.15	Помещение грязного белья	50	10
2.16	Раздевальная	852	20
2.17	Туалетная	451	20
2.18	Групповая	3160	22
2.19	Спальня	3038	19
2.20	Буфетная	37	16
2.21	Коридор	92	18
2.22	Сан.узел для персонала	73	18
2.23	Раздевальная	852	20
2.24	Туалетная	451	22
2.25	Групповая	2995	22

Окончание таблицы №1

2.26	Спальня	3038	19
2.27	Буфетная	37	16
2.28	Коридор	92	18
2.29	Кабинет методиста	866	20
2.30	Инвентарная	523	18
2.31	Зал для физкультурных занятий	3487	19
2.32	Зал для музыкальных занятий	3454	19
2.33	Инвентарная	523	18
2.34	Кабинет логопеда	866	20
2.35	Кабинет заведующего	505	18
2.36	Кабинет завхоза	505	18
2.37	Хозяйственная кладовая	110	18
2.39	ПУИН	57	18
2.40	Гладильная	367	18
2.41	Венткамера	72	18
2.42	Помещение для хранения игрушек	75	18
2.43	Постирочная	110	18
2.44	Коридор	485	18
2.45	Коридор	482	18

### 3 Отопление

#### 3.1 Принципиальные схемы решения отопления

Для обеспечения в помещениях требуемой температуры воздуха запроектировано четыре двухтрубные системы отопления с нижней разводкой трубопроводов. Трубы принимаем стальные водогазопроводные.

В качестве нагревательных приборов устанавливаются стальные панельные радиаторы «Prado» высотой 300 и 500 мм. Для регулирования теплоотдачи и гидравлической увязки систем отопления, на подводках к отопительным приборам установлены автоматические терморегуляторы RTR-N.

Для гидравлической увязки систем отопления на ветках и на распределительной гребенке предусматривается установка автоматических балансировочных клапанов типа ASV-PV.

В местах постоянного пребывания детей предусматривается установка на отопительные приборы съемных защитных экранов. Для этих приборов автоматические терморегуляторы приняты с выносными датчиками.

В помещениях групповых первого этажа предусматривается электрический обогрев пола, термокабелем, укладываемым в бетонную стяжку. Температура пола не более 23°C.

В венткамере подвала и насосной устанавливаются электрические нагревательные приборы.

Нагревательные приборы в вестибюле устанавливаются в стенную нишу.

Магистральные трубопроводы прокладываются под потолком подвала с уклоном 0,003, при возможности в сторону теплового узла. Трубопроводы систем приняты из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75\* на сварке.

Трубопроводы в помещениях с пребыванием детей, приняты из полиэтиленовых труб «Prado», прокладываются в конструкции пола в гофре с изоляцией трубками из вспененного каучука толщиной 6 мм. Подключение и опорожнение стояков осуществляется в подвале.

Стальные трубопроводы проходящие в подвале изолируются трубками из вспененного каучука «K-Flexenergo» толщиной 19 мм. Перед изоляцией трубопроводы покрываются антикоррозийным покрытием – эпоксидной эмалью ЭП 969 в 3 слоя. Неизолированные трубы грунтуются и покрываются масляной краской за 2 слоя.

Удаление воздуха в системах отопления осуществляется при помощи автоматических кранов Маевского, установленных на радиаторах, и через горизонтальные воздухоотборники.

Дренаж трубопроводов систем отопления осуществляется в местах установки дренажной арматуры при помощи шланга в ближайший канализационный раструб или водосборный приемок.

### 3.2 Тепловой расчёт и подбор отопительных приборов

Тепловой расчёт отопительных приборов заключается в определении габаритов нагревательной поверхности, обеспечивающей необходимое теплоснабжение в помещении.

Последовательность расчета:

1. Вычертить схему рассчитываемого стояка с указанием в каждом из приборов его тепловой мощности  $Q_{пр}$ , Вт.
2. Выявить тепловую нагрузку на стояк  $Q_{ст}$ , Вт.
3. Определить количество теплоносителя  $G_{пр}$ , кг/ч, проходящего через отопительный прибор в течение часа:

$$G_{пр} = a \cdot G_{пом} = \frac{3,6 \cdot Q_{пом}}{c \cdot (t_{под} - t_{обр})}, \quad (4)$$

где  $a$  - коэффициент затекания воды в прибор, равный 1;

$Q_{ном}$  - тепловая нагрузка рассчитываемая на помещение, Вт;  
 $C$  - удельная теплоемкость воды, 4,187 кДж/(кг·°С);  
 $t_{под}, t_{обр}$  - соответственно температуры теплоносителя в подающей и обратной магистралях, °С, (85-65).

4. Рассчитать температурный напор для отопительного прибора, °С

$$\Delta t = \frac{t_{вх} - t_{вых}}{2} - t_{в} \quad (5)$$

где  $t_{вх}, t_{вых}$  – температура теплоносителя соответственно на входе и на выходе из отопительного прибора;

$t_{в}$  – температура внутреннего воздуха.

5. Найти комплексный коэффициент  $\varphi$  по формуле:

$$\varphi = \left(\frac{\Delta t}{70}\right)^{1+n} \left(\frac{G_{пр}}{360}\right)^p \cdot b \cdot \Psi \cdot c \quad (6)$$

где  $n$  и  $p$  – коэффициенты, полученные экспериментальным путем ( $n = 0,3; p = 0,07; c = 1$ );

$b$  – поправочный коэффициент на атмосферное давление,  $b = 1$ ;

$\psi$  - коэффициент учета направления движения воды в приборе, при движении сверху – вниз  $\psi = 1$ ;

$G_{пр}$  - расход воды через прибор, кг/ч;

70 – номинальный температурный напор, °С;

360 – номинальный расход воды в приборе, кг/ч.

6. Рассчитать тепловой поток прибора  $Q_{пр.}$ , Вт/м:

$$Q_{пр} = \frac{Q_{пом}}{\varphi}, \quad (7)$$

7. Рассчитать требуемое число панельных радиаторов высотой 300 и 500 мм.

$$N = \frac{Q_{пр}}{P_{рад}}, \quad (8)$$

где  $P_{рад}$  – мощность отопительного прибора, Вт.

В качестве отопительных приборов принимаем радиаторы «Prado».

Расчет отопительных приборов сводим в таблицу 2.

Таблица 2 – Расчет отопительных приборов

№	Наименование помещения	Q <sub>пом</sub>	G <sub>приб</sub>	Δt, °C	φ	Q <sub>пр</sub>	Наименование прибора	Кол-во
1.1	Тамбур	1819	78,2	59	0,72	2529		
1.3	Тамбур	1819	78,2	59	0,72	2529		
1.5	Вестибюль	434	18,7	57	0,62	698	21-500-600(лев)	1
1.6	Вестибюль	434	18,7	57	0,62	698	21-500-600(лев)	1
1.7	Вестибюль	1286	55,3	57	0,67	1915		
1.8	Тамбур	1690	72,7	59	0,72	2361		
1.9	Раздевальная	1107	47,6	53	0,60	1831	33-300-700(прав)	1
1.11	Групповая	4061	174,6	53	0,66	6133	33-300-600/700/1300/	4
1.12	Спальня	3544	152,4	54	0,67	5275	33-300-700/1000/1200/	4
1.13	Туалетная	808	34,7	53	0,59	1366	33-300-500(прав)	1
1.14	Буфетная	129	5,6	59	0,60	216		
1.15	Помещение для сушки верхней одежды и обуви	134	5,8	57	0,57	234		
1.16	Тамбур	1679	72,2	59	0,72	2347		
1.17	Раздевальная	1107	47,6	53	0,60	1831	33-300-700(лев)	1
1.19	Групповая	3783	162,6	53	0,66	5742	33-300-600/700/1300/	3
1.20	Спальня	3544	152,4	54	0,67	5275	33-300-700/1000/1200/	4
1.21	Туалетная	808	34,7	53	0,59	1366	33-300-500(лев)	1
1.22	Буфетная	129	5,6	59	0,60	216		
1.23	Помещение для сушки верхней одежды и обуви	134	5,8	57	0,57	234		
1.24	Коридор	267	11,5	57	0,60	444		
1.25	Раздевальная	1169	50,2	55	0,64	1836	33-300-1400(прав)	1
1.26	Групповая	3670	157,8	53	0,66	5582	33-300-500/600/	5
1.27	Спальня	3805	163,6	54	0,68	5634	33-300-800/900/1400/1600/	4
1.28	Туалетная	833	35,8	53	0,59	1406	33-300-1000(прав)	1
1.29	Буфетная	121	5,2	59	0,60	203		



Продолжение таблицы №2

1.31	Коридор	317	13,6	57	0,61	521		
1.32	Раздевальная	1166	50,1	55	0,64	1832	33-300-1300(лев)	1
1.33	Групповая	4023	172,9	53	0,66	6080	33-300-600/700/1400/	4
1.34	Спальня	5036	216,5	54	0,69	7312	33-300-900/1300/1600/	4
1.35	Туалетная	833	35,8	53	0,59	1406	33-300-1000(лев)	1
1.36	Буфетная	121	5,2	59	0,60	203		
1.37	Комната персонала	185	8,0	57	0,59	316		
1.38	Помещение для санок и колясок	418	18,0	59	0,65	643	11-500-600(лев)	1
1.38/1	Помещение для игрушек	318	13,7	59	0,64	499	11-500-600(лев)	1
1.40	Коридор	144	6,2	57	0,58	249		
1.41	Лестничная клетка	489	21,0	59	0,66	745		
1.44	Сан.узел для поста	104	4,5	59	0,59	177		
1.45	Электрощитовая	245	10,5	59	0,63	391		
1.46	Тамбур	1603	68,9	59	0,71	2248		
1.49	Первичная обработка овощей	779	33,5	59	0,68	1149	21-500-500(прав)	1
1.50	Овощной цех	335	14,4	57	0,61	548		
1.51	Мясорыбный цех	366	15,7	57	0,61	595	21-500-600(прав)	1
1.52	Горячий цех	2503	107,6	57	0,70	3558	21-500-500(прав)	4
1.62	Комната персонала с душевой	869	37,3	55	0,62	1393	33-300-800(прав)	1
1.65	Медицинский кабинет	1082	46,5	53	0,60	1792	33-300-1400(лев)	1
1.66	Процедурный кабинет	904	38,9	53	0,60	1517	33-300-1000(лев)	1
1.67	Туалет с местом для приготовления дезинфицирующего растворов	214	9,2	57	0,59	362		
1.68	Лестничная клетка	2588	111,3	59	0,74	3509	21-500-1300(прав)	2
1.69	Лестничная клетка	2588	111,3	59	0,74	3509	21-500-1300(прав)	2

Продолжение таблицы №2

2 этаж								
2,1	Помещение для сушки одежды	44	1,9	57	0,53	83		
2,2	Раздевальная	634	27,2	55	0,61	1038	33-300-700(прав)	1
2.3	Туалетная	530	22,8	55	0,60	880	33-300-600(прав)	1
2.4	Групповая	3079	132,4	53	0,65	4742	33-300-600/1300/	4
2.5	Спальня	3041	130,8	56	0,70	4364	33-300-600/1300/	4
2.6	Буфетная	37	1,6	59	0,55	68		
2.7	Коридор	97	4,2	57	0,56	174		
2.8	Помещение для сушки одежды	38	1,7	57	0,53	73		
2.9	Раздевальная	645	27,7	55	0,61	1056	33-300-700(лев)	1
2.10	Туалетная	552	23,7	55	0,60	913	33-300-600(лев)	1
2.11	Групповая	3185	136,9	53	0,65	4892	33-300-600/1300/	4
2.12	Спальня	3027	130,1	56	0,70	4344	33-300-600/1300/	4
2.13	Буфетная	37	1,6	59	0,55	68		
2.14	Коридор	97	4,2	57	0,56	174		
2.15	Помещение грязного белья	50	2,1	65	0,63	79		
2.16	Раздевальная	852	36,6	55	0,62	1368	33-300-1000(лев)	1
2.17	Туалетная	451	19,4	55	0,60	758	33-300-600(лев)	1
2.18	Групповая	3160	135,8	53	0,65	4857	33-300-700/800/1500/	4
2.19	Спальня	3038	130,6	56	0,70	4359	33-300-700/1400/	4
2.20	Буфетная	37	1,6	59	0,55	67		
2.21	Коридор	92	4,0	57	0,56	165		
2.22	Сан.узел для персонала	73	3,1	57	0,55	133		
2.23	Раздевальная	852	36,6	55	0,62	1368	33-300-1000(прав)	1
2.24	Туалетная	451	19,4	53	0,57	795	33-300-600(прав)	1
2.25	Групповая	2995	128,8	53	0,65	4621	33-300-500/600/	5
2.26	Спальня	3038	130,6	56	0,70	4359	33-300-700/1300/	4
2.27	Буфетная	37	1,6	59	0,55	67		
2.28	Коридор	92	4,0	57	0,56	165		
2.29	Кабинет методиста	866	37,2	55	0,62	1389	33-300-800(прав)	1
2.30	Инвентарная	523	22,5	57	0,63	830	33-300-800(прав)	1

## Окончание таблицы №2

2.31	Зал для физкультурных занятий	3487	149,9	56	0,70	4955	33-300-1600	2
2.32	Зал для музыкальных занятий	3454	148,5	56	0,70	4912	33-300-1600	2
2.33	Инвентарная	523	22,5	57	0,63	830	33-300-800(лев)	1
2.34	Кабинет логопеда	866	37,2	55	0,62	1389	33-300-1000(лев)	1
2.35	Кабинет заведующего	505	21,7	57	0,63	803	33-300-500(прав)	1
2.36	Кабинет завхоза	505	21,7	57	0,63	803	33-300-500(лев)	1
2.37	Хозяйственная кладовая	110	4,7	57	0,57	194	10-500-400(лев)	1
2.39	ПУИН	57	2,4	57	0,54	105		
2.40	Гладильная	367	15,8	57	0,62	596	10-500-1000(лев)	1
2.41	Коридор	72	3,1	57	0,55	130		
2.42	Помещение для хранения игрушек	75	3,2	57	0,55	137		
2.43	Постирочная	110	4,7	57	0,57	194	10-500-400(лев)	1
2.44	Коридор	485	20,9	57	0,63	774		
2.45	Коридор	482	20,7	57	0,63	769		

### 3.3 Гидравлический расчет системы отопления

Гидравлический расчет заключается в определении диаметров трубопроводов и потерь напора на преодоление гидравлических сопротивлений, возникающих в трубе, в стыковых соединениях и соединительных деталях, в местах резких поворотов и изменений диаметра трубопровода.

При гидравлическом расчете трубопроводов потери давления на трение и преодоление местных сопротивлений определяются по методу «удельных линейных потерь давления»:

$$\Delta P = R \cdot L + Z, \text{ Па} \quad (9)$$

где  $\Delta P$  – потери давления на трение и преодоление местных сопротивлений, Па;

$R$  – удельная линейная потеря давления на 1 м трубы, Па

$Z$  – местные потери давления на участке, Па;

$L$  – длина рассчитываемого участка, м.

Местные потери давления на участке определяются по формуле:

$$Z = P_d \cdot \sum \xi, \text{ Па} \quad (10)$$

где  $P_d$  – динамическое давление, Па, определяем по [3];

$\sum \xi$  – сумма коэффициентов местных сопротивлений.

Невязка определяется по формуле:

$$\Delta = \frac{(R \cdot l + Z)_{ц.к} - (R \cdot l + Z)_{отв}}{(R \cdot l + Z)_{ц.к}} \cdot 100\% < 15\%, \quad (11)$$

При невыполнении этого условия и невозможности изменения диаметра устанавливаются балансировочные клапаны. Расчет сводим в таблицу 3 и 4. Расчетная аксонометрическая схема представлена на рисунке 3.

Таблица 3 – Гидравлический расчет систем отопления №1 и №2.

№	Тепловая нагрузка Q, Вт	Длина участка L, м	Расход теплоносителя G, кг/ч	Диаметр участка d, мм	Скорость движения теплоносителя v, м/с	Удельная потеря давления R, Па/м	Потеря давления на трение Rl, Па	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Потеря давления в местных сопротивлениях Z, Па	Суммарная потеря давления Rl+Z, Па
1	904	3	38,84	20	0,03	0,87	3,0	3,6	1,19	4,0
2	1808	3	77,64	20	0,05	3,05	9,0	9,6	12,69	22,0
3	2712	3	116,51	20	0,08	6,44	19,0	6,6	19,62	39,0
4	3616	3,5	115,34	20	0,10	11,01	39,0	6,6	34,88	73,0
5	4586	5	197,01	20	0,08	5,64	28,0	6,6	22,98	51,0
6	5556	2	238,68	25	0,10	8,07	16,0	9,6	49,06	65,0
7	6526	3	280,35	25	0,12	10,92	33,0	6,6	46,53	79,0
8	7496	5	322,02	32	0,01	4,13	21,0	6,6	22,87	44,0
9	8194	4	352,10	32	0,01	4,87	19,0	6,6	27,33	47,0
10	9034	2,5	388,18	20	0,1	62,67	157,0	9,6	316,64	473,0
11	9702	2,5	416,79	20	0,3	71,90	180,0	6,6	251,07	431,0
12	10296	2	442,31	20	0,3	80,64	161,0	6,6	282,76	444,0
13	11024	2,5	473,58	20	0,3	92,04	230,0	6,6	324,16	554,0
14	11752	2,5	504,86	20	0,3	104,17	260,0	6,6	368,39	629,0
15	12480	2	536,13	25	0,2	37,42	75,0	6,6	170,16	245,0
16	13208	3	567,41	25	0,3	41,72	125,0	6,6	190,60	316,0
17	13936	4	598,68	25	0,3	46,26	185,0	6,6	212,19	397,0
18	14862	2,5	637,60	25	0,2	52,23	131,0	6,6	350,07	481,0
19	15748	2	676,53	32	0,2	16,68	33,0	6,6	100,94	134,0
20	16654	3,5	715,45	32	0,2	18,56	65,0	6,6	112,88	178,0
21	17560	4	754,37	32	0,2	20,53	82,0	6,6	125,50	208,0
22	18702	2,5	803,43	32	0,2	23,16	58,0	6,6	142,36	200,0

№	Тепловая нагрузка Q, Вт	Длина участка L, м	Расход теплоносителя G, кг/ч	Диаметр участка d, мм	Скорость движения теплоносителя v, м/с	Удельная потеря давления R, Па/м	Потеря давления на трение Rl, Па	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Потеря давления в местных сопротивлениях Z, Па	Суммарная потеря давления Rl+Z, Па
23	19858	7	853,09	32	0,2	25,98	182,0	9,6	233,45	145,0
24	19958	27	1706,18	40	0,3	31,61	854,0	35,0	1394,5	2248
Ответвления:										
25	1038	3,5	44,59	20	0,03	1,11	4,0	4,0	1,57	5,0
26	2076	3	89,18	20	0,06	3,93	12,0	12,0	16,72	29,0
27	3114	3	133,78	20	0,09	8,33	25,0	25,0	25,87	51,0
28	4152	3,5	178,37	20	0,1	14,27	50,0	50,0	45,98	96,0
29	5368	5	230,61	25	0,1	7,57	38,0	3,6	31,48	69,0
30	6584	2	282,84	25	0,1	11,10	22,0	9,6	68,89	91,0
31	7800	3	335,08	25	0,1	15,28	46,0	6,6	66,47	112,0
32	9016	5	387,32	32	0,1	5,82	29,0	6,6	33,08	62,0
33	9356	5	401,93	32	0,1	6,24	31,0	6,6	35,63	67,0
34	10056	10	432,00	32	0,1	7,15	71,0	9,6	97,28	169,0
35	11089	2,5	476,38	20	0,3	93,09	233,0	6,6	178,90	412,0
36	11898	3	511,13	20	0,3	106,70	320,0	6,6	377,60	698,0
37	12707	3	545,89	20	0,4	121,22	364,0	6,6	430,69	794,0
38	13516	3	580,64	20	0,4	136,67	410,0	15,6	708,77	1119
39	14325	3	615,39	20	0,4	153,04	459,0	3,6	547,35	1006
40	15134	3,5	650,15	20	0,4	170,33	596,0	6,6	610,92	1207
41	16346	4	702,21	25	0,4	62,92	252,0	6,6	291,92	544,0
42	17558	2,5	754,28	25	0,3	72,26	181,0	9,6	489,91	671,0
43	18770	3	806,35	25	0,3	82,24	247,0	6,6	384,92	632,0
44	19982	3,5	858,42	32	0,2	26,30	92,0	6,6	162,51	255,0
45	21541	5	925,39	32	0,2	30,38	152,0	6,6	188,68	341,0
46	22606	4	971,14	32	0,2	33,33	133,0	12,6	397,08	530,0

## **4 Технология монтажных работ**

### **4.1 Подготовительные работы перед монтажом системы отопления**

При подготовке объекта к монтажу необходимо разметить места установки нагревательных приборов, места прохода трубопроводов и места установки насосов и узлов управления.

При приёмке строительного объекта под монтаж особое внимание обращают на готовность фундаментов под насосы; на соответствие отверстий и борозд для прокладки трубопроводов заданным проектным величинам или рекомендациям СНиПа; на отделку ниш и поверхности стен за нагревательными приборами.

При разметке и прокладке трубопроводов и нагревательных элементов систем отопления следует соблюдать уклоны и предельно допустимые отклонения при монтажных работах. Вертикальные трубопроводы не должны отклоняться от вертикали больше чем на 2 мм на 1 м длины трубопровода.

Расстояние от поверхности штукатурки или облицовки до оси неизолированных трубопроводов при открытой прокладке должно составлять при диаметре труб до 32 мм от 35 до 55 мм, а при диаметре 40...50 мм – от 50 до 60 мм с допустимыми отклонениями  $\pm 5$  мм.

Расстояние между креплениями и опорами для стальных трубопроводов на горизонтальных участках определяется проектом или таблицей 2 СНиПЗ.05.01-85.

Средства крепления стояков из стальных труб в жилых и общественных зданиях при высоте этажа 3 м устанавливаются на половине высоты этажа. Средства крепления стояков в производственных зданиях устанавливаются через 3 м. Подводки к отопительным приборам при длине более 500 мм также должны иметь крепления.

Трубопроводы, нагревательные приборы и калориферы при температуре теплоносителя выше 105°C устанавливаются на расстоянии не менее 100 мм от сгораемых конструкций, если они не имеют тепловую изоляцию.

В местах пересечения трубопроводов с перекрытиями, стенами и перегородками устанавливают гильзы заподлицо с поверхностями стен и перегородок и выше на 20 – 30 мм отметки чистого пола. Зазор между гильзой и трубой, обеспечивающей свободное перемещение трубы при изменении температуры теплоносителя, заполняется согласно проектным решениям в зависимости от температуры теплоносителя.

Уклоны магистральных трубопроводов пара, воды и конденсата определяются рабочей документацией или рабочим проектом, но должны быть не менее 0,002, а паропровод, имеющий уклон против движения пара, не менее 0,006. Уклоны подводов к нагревательным приборам выполняются по ходу движения теплоносителя в пределах от 5-10 мм на всю длину подводки.

При длине подводки менее 500 м она может быть смонтирована горизонтально.

Разметка мест установки нагревательных приборов и креплений

указанных приборов производится согласно рабочей документации с обеспечением удаления воздуха и спуска теплоносителя из системы отопления. Места расположения отверстий под кронштейны или другие виды креплений размечаются с помощью шаблонов после штукатурки мест установки нагревательных приборов.

Средства крепления трубопроводов и нагревательных приборов устанавливаются на дюбелях с применением строительного монтажного пистолета. Применение деревянных пробок для заделки кронштейнов не допускается.

## **4.2 Последовательность монтажа системы отопления**

Горизонтальные ветки системы отопления по этажам приняты из напорных труб из сшитого полиэтилена и прокладываются в подготовке пола, либо в декоративном коробе. Магистральные трубопроводы и главные стояки системы приняты из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75\* и стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 с гидроизоляцией металлизированным алюминиевым покрытием по ГОСТ 9.304-87 и теплоизолируются цилиндрами из стеклянного шпательного волокна с металлизированным покрытием. Неизолированные трубопроводы покрываются масляной краской за 2 раза по ГОСТ 82-92-75.

Удаление воздуха из магистральных трубопроводов систем отопления осуществляется в высших точках автоматическими воздухоотводчиками, установленными на трубопроводах.

При скрытой прокладке трубопроводов допускается прокладывать без уклона. Скорость движения воды в них 0,25 м/с.

Отведение воды из трубопроводов горизонтальных ветвей систем отопления в местах установки дренажной арматуры осуществляется при помощи шланга и ручного насоса, предусмотренного в разделе "Узел управления". Открыто прокладываемый стояк расположить на расстоянии 200 мм от оконного проема.

Клапаны установить таким образом, чтобы направление стрелки на корпусе совпадало с направлением движения среды (теплоносителя).

Уклоны подводок к отопительным приборам выполнить 9 мм на длину подводки в сторону движения теплоносителя.

При установке отопительного прибора под окном его край со стороны стояка не должен выходить за пределы оконного проема. Высота от пола до низа нагревательного прибора в пределах 60 – 150 мм. Расстояние от стены принимается не менее 25 мм. Совмещение вертикальных осей симметрии относительно приборов и оконных проемов необязательно.

Алюминиевые радиаторы установить на кронштейнах, изготавливаемых в соответствии со стандартами. Кронштейны, заделанные в стены или пристрелянные к ней установить под шейки радиаторов.



### 4.3 Испытание и сдача в эксплуатацию систем отопления

Приём систем отопления производится в три этапа: наружным осмотром, испытания гидростатическим или манометрическим методом и испытания на тепловой эффект.

При наружном осмотре проверяют исполнительные чертежи и соответствие выполненных работ утверждённому проекту. Правильность сборки и прочность крепления труб и отопительных приборов, установка контрольно-измерительных приборов, запорной и регулирующей арматуры, расположения спускных и воздушных кранов, соблюдение уклонов, равномерность прогрева приборов, относительная бесшумность работы насосов и системы в целом, отсутствие течи в резьбовых соединениях, секциях радиаторов, кранах, задвижках и др.

После наружного осмотра проводится испытание по программе, определяемой системой отопления и временем года. Для удобства выявления дефектных мест каждая система испытывается по узлам, а затем в целом.

Испытания должны производиться до начала малярных работ. Испытание систем водяного отопления должно производиться при отключённых источниках теплоносителей и расширительных сосудах гидростатическим методом давления, равным 1,5 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа в самой нижней точке системы. Числовое значение давления для испытания вводов в здания и тепловых узлов должно быть согласованно с руководством ТЭЦ.

Паровые и водяные системы считаются выдержавшими испытание гидростатическим методом, если в течение 5 минут нахождения её под пробным давлением падение давления не превысит 0,02 МПа, и отсутствуют течи в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре, отопительных приборах и оборудовании.

Манометрические испытания систем отопления производятся следующим образом: систему заполняют воздухом пробным избыточным давлением 0,15 МПа; при обнаружении дефектов монтажа на слух снижают давление до атмосферного и устраняют дефекты; затем систему заполняют воздухом давлением 0,1 МПа и выдерживают её под пробным давлением в течении 5 минут. Система признаётся выдержавшей испытание, если при нахождении её под пробным давлением падение давления не превысит 0,01 МПа.

При пуске отопления в зимних условиях должна быть предусмотрена возможность быстрого опорожнения его от воды, а также выключения и отключение по частям.

Исправное и эффективное действие систем отопления определяется в результате их семичасовой непрерывной работы с теплоносителем в подающем трубопроводе, температура которого должна соответствовать температуре наружного воздуха, но не менее 50°C, и величине циркуляционного давления в системе согласно рабочей документации.

При сдаче систем отопления представляется комплект исполнительных чертежей, все акты приёмки скрытых работ, паспорта оборудования, акты гидравлических испытаний и акты теплового испытания системы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование/ Минстрой России. Москва. : ГП ЦПП.
- 2 СНиП II-3-79\*. Строительная теплотехника /Минстрой России Москва.: ГП ЦПП, 1995. 29с.
- 3 СНиП 2.01.01.82. Строительная климатология и геофизика. Москва.: Стройиздат, 1983. 136 с.
- 4 СНиП 31-05-2003. Общественные здания и сооружения /Госстрой РФ.: 2003 №108
- 5 Отопление и вентиляция. Учебник для вузов. Ч.2. Вентиляция /Под ред. В. Н. Богословского. – Москва.: Стройиздат, 1976. – 439с.
- 6 Внутренние санитарно-технические устройства. Справочник проектировщика. Ч.1. Отопление. / Под ред. И.Г. Староверова и Ю. И. Шиллера.- Москва.: Стройиздат, 1990. 344 с
- 7 Говоров В.П. и Стешенко А.Л. Производство санитарно - технических работ. – Москва.: Стройиздат, 1976. – 400с.
- 8 Дикман Л.Г. Организация жилищно-гражданского строительства. – Москва: Стройиздат, 1990. – 495с. – (Справочник строителя).
- 9 Тихомиров, К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учеб. / К.В. Тихомиров, Э.С. Сергеев. – Москва. : изд-во Стройиздат, 1991. – 480с.
- 10 Каталог фирмы «PRADO» радиаторы стальные панельные водяного отопления высотой 500 мм и 300 мм с боковой подводкой.

Расчет теплотерь 1 этаж детский сад на 190 мест

Приложение 1

Помещение	Температура внутреннего воздуха $t_v$	Температура наружного воздуха $t_n$	Ограждение	Площадь помещения, $m^2$	Параметры ограждения					Коэффициент теплопередачи, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$	Разность температур $(t_v - t_n) \cdot n$ , $^\circ C$	Основные теплотери $Q_{осн}$ , Вт	Добавочные потери				На инфльтрацию	Суммарные теплотери и $Q_{огр}$ , Вт	
					Длина, м	Ширина, м	Кол-во	Высота, м	Площадь для теплопотерь, $m^2$				На ориентацию	На угловое помещение	На наружные двери и ворота	I+V			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1 этаж (отм. 0.00 м)																			
1.1 Тамбур	16	-40	ПЛ1	7,50	3,00	2,50			7,50	0,48	56	201,60				1,00		201,60	
	16	-40	НС		3,00		1	3,30	9,90	0,23	56	137,71	0,08				1,08		148,73
	16	-40	ДВ		1,51		1	2,07	3,13	0,83	56	462,00	0,08			2,10	3,18		1469,16
																			1819,49
1.3 Тамбур	16	-40	ПЛ1	7,50	3,00	2,50			7,50	0,48	56	201,60				1,00		201,60	
	16	-40	НС		3,00		1	3,30	9,90	0,23	56	137,71	0,08				1,08		148,73
	16	-40	ДВ		1,51		1	2,07	3,13	0,83	56	462,00	0,08			2,10	3,18		1469,16
																			1819,49
1.5 Вестибюль	18	-40	ПЛ1	15,60	5,20	3,00			15,60	0,48	58	434,30				1,00		434,30	
																		434,30	
1.6 Вестибюль	18	-40	ПЛ1	15,60	5,20	3,00			15,60	0,48	58	434,30				1,00		434,30	
																		434,30	
1.7 Вестибюль	18	-40	ПЛ	46,20	15,40	3,00			46,20	0,48	58	1286,21				1,00		1286,21	
																		1286,21	
1.8 Тамбур	16	-40	НС	3,99	2,30		1	3,30	7,59	0,23	56	105,58	0,08			1,08		114,03	

	16	-40	ДВ		1,51		1	2,07	3,13	0,83	56	462,00	0,08		2,10	3,18		1469,16		
	16	-40	ПЛ1		2,10	1,90			3,99	0,48	56	107,25					1,00		107,25	
																			1690,43	
1.9 Раздевальная	22	-40	НС	22,77	3,20		1	3,30	10,56	0,23	62	162,63	0,08				1,08		175,64	
	22	-40	ОК1		1,21		1	2,10	2,54	1,38	62	234,80	0,08					1,08		253,58
	22	-40	ПЛ1		6,90	3,30			22,77	0,48	62	677,64							1,00	677,64
																			1106,86	
1.10 Коридор	18	-40	ПЛ	13,57	6,46	2,10			13,57	0,48	58	377,68						1,00	377,68	
																			377,68	
1.11 Групповая	22	-40	НС1	57,60	7,00		1	3,30	23,10	0,23	62	372,23	0,08	0,05			1,13		420,62	
	22	-40	НС2		9,60		1	3,30	31,68	0,23	62	510,49	0,08	0,05				1,13		576,85
	22	-40	ОК1		1,21		3	2,10	7,62	1,38	62	737,01	0,08	0,05				1,13		832,82
	22	-40	ОК2		3,06		1	2,10	6,43	1,38	62	621,28	0,08	0,05				1,13		702,05
	22	-40	ПЛ1		9,00	6,40			45,60	0,48	62	1357,06							1,00	1357,06
	22	-40	ПЛ2		5,00	2,40			12,00	0,23	62	171,12							1,00	171,12
																			4060,52	
1.12 Спальня	21	-40	НС1	54,90	6,60		1	3,30	21,78	0,23	61	345,30	0,08	0,05			1,13		390,19	
	21	-40	НС2		9,75		1	3,30	32,18	0,23	61	510,10	0,08	0,05				1,13		576,41
	21	-40	ПЛ1		9,15	6,00			44,60	0,48	61	1305,89							1,00	1305,89
	21	-40	ПЛ2		5,15	2,00			10,30	0,23	61	144,51							1,00	144,51
	21	-40	БД		1,51		1	2,10	3,17	1,38	61	301,64	0,08	0,05				1,13		340,85
	21	-40	ОК1		1,21		2	2,10	5,08	1,38	61	483,42	0,08	0,05				1,13		546,26

	21	-40	ОК5		1,49		1	1,50	2,24	1,38	61	212,60	0,08	0,05		1,13		240,24	
																		3544,35	
1.13 Туалетная	22	-40	НС	18,95	1,50		1	3,30	4,95	0,23	62	76,23	0,08			1,08		82,33	
	22	-40	ОК3		0,77		1	2,10	1,62	1,38	62	149,42	0,08				1,08		161,37
	22	-40	ПЛ1		6,90				18,95	0,48	62	564,07					1,00		564,07
																			807,78
1.14 Буфетная	16	-40	ПЛ1	4,81	2,60	1,85			4,81	0,48	56	129,29					1,00		129,29
																			129,29
1.15 Помещение для сушки верхней одежды и обуви	18	-40	ПЛ1	4,81	2,60	1,85			4,81	0,48	58	133,91					1,00		133,91
																			133,91
1.16 Тамбур	16	-40	НС	3,99	2,30		1	3,30	7,59	0,23	56	105,58	0,08				1,08		114,03
	16	-40	ДВ		1,51		1	2,07	3,13	0,83	56	462,00	0,08		2,10	3,18			1469,16
	16	-40	ПЛ		2,10	1,90			3,99	0,43	56	96,08					1,00		96,08
																			1679,26
1.17 Раздевальная	22	-40	НС	22,77	3,20		1	3,30	10,56	0,23	62	162,63	0,08				1,08		175,64
	22	-40	ОК1		1,21		1	2,10	2,54	1,38	62	234,80	0,08				1,08		253,58
	22	-40	ПЛ1		6,90	3,30			22,77	0,48	62	677,64					1,00		677,64
																		1106,86	
1.18 Коридор	18	-40	ПЛ	13,57					13,57	0,48	58	377,68					1,00		377,68
																		377,68	

1.19 Групповая	22	-40	НС1	57,60	9,60		1	3,30	31,68	0,23	62	510,49	0,08	0,05		1,13		576,85
	22	-40	НС2		7,00		1	3,30	23,10	0,23	62	372,23	0,08	0,05		1,13		420,62
	22	-40	ПЛ1		9,00	6,40			45,60	0,48	62	1357,06				1,00		1357,06
	22	-40	ПЛ2		5,00	2,40			12,00	0,23	62	171,12				1,00		171,12
	22	-40	ОК1		1,21		2	2,10	5,08	1,38	62	491,34	0,08	0,05		1,13		555,22
	22	-40	ОК2		3,06		1	2,10	6,43	1,38	62	621,28	0,08	0,05		1,13		702,05
																		3782,91
1.20 Спальня	21	-40	НС1	54,9	9,75		1	3,30	32,18	0,23	61	510,10	0,08	0,05		1,13		576,41
	21	-40	НС2		6,60		1	3,30	21,78	0,23	61	345,30	0,08	0,05		1,13		390,19
	21	-40	ПЛ1		9,15	6,00			44,60	0,48	61	1305,89				1,00		1305,89
	21	-40	ПЛ2		5,15	2,00			10,30	0,23	61	144,51				1,00		144,51
	21	-40	БД		1,51		1	2,10	3,17	1,38	61	301,64	0,08	0,05		1,13		340,85
	21	-40	ОК1		1,21		2	2,10	5,08	1,38	61	483,42	0,08	0,05		1,13		546,26
	21	-40	ОК5		1,49		1	1,50	2,24	1,38	61	212,60	0,08	0,05		1,13		240,24
																	3544,35	
1.21 Туалетная	22	-40	НС	18,95	1,50		1	3,30	4,95	0,23	62	76,23	0,08			1,08		82,33
	22	-40	ОК3		0,77		1	2,10	1,62	1,38	62	149,42	0,08			1,08		161,37
	22	-40	ПЛ						18,95	0,48	62	564,07				1,00		564,07
																		807,78
1.22 Буфетная	16	-40	ПЛ1	4,81	2,60	1,85			4,81	0,48	56	129,29				1,00		129,29
																		129,29

1.23 Сушки верхней одежды	18	-40	ПЛ1	4,81	2,60	1,85			4,81	0,48	58	133,91				1,00		133,91	
																			133,91
1.24 Коридор	18	-40	ПЛ1	9,60	6,00	1,60			9,60	0,48	58	267,26				1,00		267,26	
																			267,26
1.25 Раздевальная	20	-40	ПЛ1	20,10	6,70	3,00			20,10	0,48	60	578,88				1,00		578,88	
	20	-40	НС		3,05		1	3,30	10,07	0,23	60	150,01	0,08				1,08		162,01
	20	-40	ОК4		2,11		1	2,10	4,43	1,38	60	396,24	0,08				1,08		427,94
																			1168,83
1.26 Групповая	22	-40	ПЛ1	55,8	9,30	4,86			45,20	0,48	62	1345,15				1,00		1345,15	
	22	-40	ПЛ2		5,30	2,00			10,60	0,23	62	151,16					1,00		151,16
	22	-40	НС1		6,60		1	3,30	21,78	0,23	62	335,43	0,08				1,08		362,26
	22	-40	НС2		9,90		1	3,30	32,67	0,23	62	503,14	0,08				1,08		543,40
	22	-40	ОК1		1,21		5	2,10	12,71	1,38	62	1174,00	0,08				1,08		1267,92
																			3669,89
1.27 Спальня	21	-40	ПЛ1	55,8	9,30	4,86			45,20	0,48	61	1323,46				1,00		1323,46	
	21	-40	ПЛ2		5,30	2,00			10,60	0,23	61	148,72					1,00		148,72
	21	-40	НС1		6,60		1	3,30	21,78	0,23	61	330,02	0,08				1,08		356,42
	21	-40	НС2		9,90		1	3,30	32,67	0,23	61	495,03	0,08				1,08		534,63
	21	-40	БД		1,51		1	2,10	3,17	1,38	61	288,29	0,08				1,08		311,35
	21	-40	ОК1		1,21		2	2,10	5,08	1,38	61	462,03	0,08				1,08		498,99
	21	-40	ОК2		3,06		1	2,10	6,43	1,38	61	584,22	0,08				1,08		630,95

																		3804,52		
1.28 Туалетная	22	-40	ПЛ1	19,80	6,00	3,30			19,80	0,48	62	589,25				1,00		589,25		
	22	-40	НС		1,50		1	3,30	4,95	0,23	62	76,23	0,08				1,08		82,33	
	22	-40	ОК3		0,77		1	2,10	1,62	1,38	62	149,42	0,08				1,08		161,37	
																			832,95	
1.29 Буфетная	16	-40	ПЛ1	4,50	3,00	1,50			4,50	0,48	56	120,96					1,00		120,96	
																			120,96	
1.30 Сан.узел для персонала	16	-40	ПЛ1	9,10	3,50	2,60			9,10	0,48	56									
1.31 Коридор	18	-40	ПЛ1	11,40	6,00	1,90			11,40	0,48	58	317,38					1,00		317,38	
																			317,38	
1.32 Раздевальная	20	-40	НС	20,10	3,00		1	3,30	9,90	0,23	60	147,55	0,08				1,08		159,35	
	20	-40	ОК4		2,11		1	2,10	4,43	1,38	60	396,24	0,08					1,08		427,94
	20	-40	ПЛ1		6,70	3,00			20,10	0,48	60	578,88						1,00		578,88
																				1166,17
1.33 Групповая	22	-40	ПЛ1	55,8	9,30	6,00			45,20	0,48	62	1345,15					1,00		1345,15	
	22	-40	ПЛ2		5,30	2,00			10,60	0,23	62	151,16						1,00		151,16
	22	-40	НС1		6,60		1	3,30	21,78	0,23	62	350,96	0,08	0,05			1,13			396,58
	22	-40	НС2		9,90		1	3,30	32,67	0,23	62	526,44	0,08	0,05			1,13			594,87
	22	-40	ОК1		1,21		3	2,10	7,62	1,38	62	737,01	0,08	0,05			1,13			832,82
	22	-40	ОК2		3,06		1	2,10	6,43	1,38	62	621,28	0,08	0,05			1,13			702,05
																				4022,64



1.34 Спальня	21	-40	ПЛ1	55,8	9,30	6,00			45,20	0,48	61	1323,46				1,00		1323,46	
	21	-40	ПЛ2		5,30	2,00			10,60	0,23	61	148,72					1,00		148,72
	21	-40	НС1		6,60		1	3,30	21,78	0,23	61	345,30	0,08	0,05		1,13			390,19
	21	-40	НС2		9,90		1	3,30	32,67	0,23	61	517,95	0,08	0,05		1,13			585,28
	21	-40	БД		1,51		1	2,10	3,17	1,38	61	600,60	0,08	0,05	1,12	2,25			1351,36
	21	-40	ОК1		1,21		2	2,10	5,08	1,38	61	483,42	0,08	0,05		1,13			546,26
	21	-40	ОК2		3,06		1	2,10	6,43	1,38	61	611,26	0,08	0,05		1,13			690,73
																			5035,99
1.35 Туалетная	22	-40	ПЛ1	19,80	6,00	3,30			19,80	0,48	62	589,25					1,00		589,25
	22	-40	НС		1,50		1	3,30	4,95	0,23	62	76,23	0,08				1,08		82,33
	22	-40	ОК3		0,77		1	2,10	1,62	1,38	62	149,42	0,08				1,08		161,37
																			832,95
1.36 Буфетная	16	-40	ПЛ1	4,50	3,00	1,50			4,50	0,48	56	120,96					1,00		120,96
																			120,96
1.37 Комната персонала	18	-40	ПЛ	6,66	3,60	1,85			6,66	0,48	58	185,41					1,00		185,41
																			185,41
1.38 Помещение для санок и колясок	16	-40	ПЛ	15,54	4,20	3,70			15,54	0,48	56	417,72					1,00		417,72
																			417,72
1.38/1 Помещение для хранения игрушек	16	-40	ПЛ	6,67	2,90	2,30			6,67	0,48	56	179,29					1,00		179,29

	16	-40	НС		2,80		1	3,30	9,24	0,23	56	128,53	0,08			1,08		138,81
																		318,10
1.39 Коридор	18	-40	ПЛ	4,90	3,50	1,40			4,90	0,48	58	136,42				1,00		136,42
																		136,42
1.40 Коридор	18	-40	ПЛ	5,16	4,30	1,20			5,16	0,48	58	143,65				1,00		143,65
																		143,65
1.41 Лестничная клетка	16	-40	ПЛ	18,20	5,20	3,50			18,20	0,48	56	489,22				1,00		489,22
																		489,22
1.42 ПУИН	20	-40	ПЛ	6,65	3,50	1,90			6,65	0,48	60							
1.43 Пост охраны	18	-40	ПЛ	7,35	3,50	2,10			7,35	0,48	58							
1.44 Сан. Узел для поста охраны	16	-40	ПЛ1	3,89	2,10	1,85			3,89	0,48	56	104,43				1,00		104,43
																		104,43
1.45 Электрощит овая	16	-40	ПЛ1	9,10	3,50	2,60			9,10	0,48	56	244,61				1,00		244,61
																		244,61
Пищеблок																		
1.46 Тамбур	16	-40	НС		2,70		1	3,30	8,91	0,23	56	123,94	0,08			1,08		133,86
	16	-40	ДВ	5,40	1,51		1	2,07	3,13	0,83	56	462,00	0,08		2,1	3,18		1469,16
																		1603,01
1.47 Загрузочная	16	-40	ПЛ	5,67					5,67	0,48	56							
1.48 Коридор	18	-40	ПЛ	11,59					11,59	0,48	58							

1.49 Первичная обработка овощей	16	-40	НС	14,19	3,40		1	3,30	11,22	0,23	56	156,07	0,08			1,08		168,56	
	16	-40	ОК1		1,21		1	2,10	2,54	1,38	56	212,08	0,08			1,08		229,04	
	16	-40	ПЛ		4,30	3,30			14,19	0,48	56	381,43					1,00		381,43
																			779,03
1.50 Овощной цех	18	-40	НС	10,75	2,50		1	3,30	8,25	0,23	58	118,86	0,08			1,08		128,37	
		-40	ПЛ		4,30	2,50			10,75	0,48	40	206,40					1,00		206,40
																			334,77
1.51 Мясорыбны й цех	18	-40	НС	21,28	2,50		1	3,30	8,25	0,23	58	118,86	0,08			1,08		128,37	
	18	-40	ОК1		1,21		1	2,10	2,54	1,38	58	219,65	0,08			1,08		237,22	
																			365,59
1.52 Горячий цех	18	-40	НС	42,00	7,50		1	3,30	24,75	0,23	58	356,58	0,08			1,08		385,10	
	18	-40	ОК3		1,21		4	2,10	10,16	1,38	58	878,61	0,08			1,08		948,90	
	18	-40	ПЛ		7,50	5,60			42,00	0,48	58	1169,28					1,00		1169,28
																			2503,28
1.53 Холодный цех	18	-40	ПЛ	18,00	7,50	2,40					58								
1.54 Моечная кухонной посуды	20	-40	ПЛ	7,13	3,10	2,30					60								
1.55 Моечная тары	20	-40	ПЛ	4,83	2,30	2,10					60								
1.56 Помещение для сухих продуктов	12	-40	ПЛ	10,29	4,90	2,10					52								

1.57 Помещение для овощей	5	-40	ПЛ	8,19	3,90	2,10					45						
1.58 Помещение с холодильным и шкафом	16	-40	ПЛ	16,40	4,10	4,00					56						
1.59 Раздаточная	18	-40	ПЛ	9,60	4,00	2,40					58						
1.60 Коридор	18	-40	ПЛ	13,00	10,00	1,30					58						
1.61 Помещение для отходов	16	-40	ПЛ	2,88	2,30	1,25					56						
1.62 Комната персонала с душевой	20	-40	ПЛ1	16,20	5,40	3,00			16,20	0,48	60	466,56				1,08	466,56
	20	-40	НС		2,95		1	3,30	9,74	0,23	60	145,09	0,08			1,08	156,70
	20	-40	ОК1		1,21		1	2,10	2,54	1,38	60	227,23	0,08			1,08	245,40
																	868,66
1.63 Коридор	18	-40		13,50							58						
1.64 Коридор	18	-40		11,88							58						
1.64/1 Коридор	18	-40		6,57							58						
1.65 Медицинск ий кабинет	22	-40	НС	15,65	3,00		1	3,30	9,90	0,23	62	152,47	0,08			1,08	164,67
	22	-40	ОК4		2,11		1	2,10	4,43	1,38	62	409,45	0,08			1,08	442,20
	22	-40	ПЛ						15,95	0,48	62	474,67				1,00	474,67
																	1081,54
1.66 Процедурн ый кабинет	22	-40	НС	9,00	3,10		1	3,30	10,23	0,23	62	157,55	0,08			1,08	170,15

	22	-40	ОК6		0,97		1	1,50	1,46	1,38	62	134,45	0,08			1,08		145,20		
	22	-40	БД		1,00		1	2,10	2,10	1,38	62	325,21	0,08		0,73	1,81		588,64		
		-40																904,00		
1.67 Туалет с местом для приготовлен ия дезинфициру ющих растворов	18	-40	ПЛ1	6,60					6,60	0,48	58	198,44	0,08				1,08		214,32	
																				214,32
1.68 Лестничная клетка	16	-40	НС1	21,00	3,50		1	6,50	22,75	0,23	56	316,46	0,08				1,08		341,78	
	16	-40	НС2		2,40		1	6,50	15,60	0,23	56	417,93	1,08				2,08		869,29	
	16	-40	ПЛ1					6,50	21,00	0,48	56	564,48					1,00		564,48	
	16	-40	ПТ					6,50	21,00	0,16	56	188,16					1,00		188,16	
	16	-40	ВН1			2,10		1	3,30	6,93	1,38	56	578,39	0,08				1,08		624,67
																				2588,38
1.69 Лестничная клетка	16	-40	НС1	21,00	3,50		1	6,50	22,75	0,23	56	316,46	0,08				1,08		341,78	
	16	-40	НС2		2,40		1	6,50	15,60	0,23	56	417,93	1,08				2,08		869,29	
	16	-40	ПЛ1						21,00	0,48	56	564,48					1,00		564,48	
	16	-40	ПТ						21,00	0,16	56	188,16					1,00		188,16	
	16	-40	ВН1			2,10		1	3,30	6,93	1,38	56	578,39	0,08				1,08		624,67
																				2588,38
Итого																		66437,66		

Расчет теплотерь 2 этаж детский сад на 190 мест

Приложение 1

Помещение	Температура внутреннего воздуха $t_v$	Температура наружного воздуха $t_n$	Ограждение	Площадь помещения, $m^2$	Параметры ограждения					Коэффициент теплопередачи, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$	Разность температур $(t_v - t_n)n$ , $^\circ C$	Основные теплотери $Q_{осн}$ , $Вт$	Добавочные потери				На инфльтрацию	Суммарные теплотери $Q_{огр}$ , $Вт$
					Длина, м	Ширина, м	Кол-во	Высота, м	Площадь для теплопотерь, $m^2$				На ориентацию	На угловое помещение	На наружные двери и ворота	L+B		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
2 этаж (отм. 3.3 м)																		
2.1 Помещение для сушки верхней одежды и обуви	18	-40	ПТ	4,81	2,60	1,85			4,81	0,16	58	44,08					1,00	44,08
																		44,08
2.2 Раздевальная	20	-40	ПТ	22,77	6,90	3,30			22,77	0,16	60	215,86					1	215,86
	20	-40	НС1		3,30			3,30	10,89	0,23	60	159,48	0,08				1,08	172,24
	20	-40	ОК1		1,21		1,0	2,10	2,54	1,38	60	227,23	0,08				1,08	245,40
																		633,50
2.3 Туалетная	20	-40	ПТ	21,80	6,90	3,16			21,80	0,16	60	206,70					1	206,70
	20	-40	НС1		3,20		1,0	3,30	10,56	0,23	60	154,65	0,08				1,08	167,02
	20	-40	ОК3		0,77		1,0	2,10	1,62	1,38	60	144,60	0,08				1,08	156,17
																		529,89
2.4 Групповая	22	-40	ПТ	57,60	9,00	6,40			57,60	0,16	62	564,25					1	564,25
	22	-40	НС1		7,00		1,0	3,30	23,10	0,23	62	365,76	0,08	0,05		1,13		413,30
	22	-40	НС2		9,60		1,0	3,30	31,68	0,23	62	501,61	0,08	0,05		1,13		566,82

	22	-40	ОК1		1,21		3,0	2,10	7,62	1,38	62	737,01	0,08	0,05		1,13		832,82
	22	-40	ОК2		3,06		1,0	2,10	6,43	1,38	62	621,28	0,08	0,05		1,13		702,05
																		3079,24
2.5 Спальня	19	-40	ПТ	54,96	9,16	6,00			54,96	0,16	59	512,34				1		512,34
	19	-40	НС1		6,60		1,0	3,30	21,78	0,23	59	310,1	0,08	0,05		1,13		350,41
	19	-40	НС2		9,76		1,0	3,30	32,21	0,23	59	458,11	0,08	0,05		1,13		517,66
	19	-40	ОК1		1,21		2,0	2,10	5,08	1,38	59	524,75	0,08	0,05		1,13		592,97
	19	-40	ОК2		3,06		1,0	2,10	6,43	1,38	59	663,53	0,08	0,05		1,13		749,79
	19	-40	БД1		1,51		1,0	2,10	3,17	1,38	59	281,68	0,08	0,05		1,13		318,30
																		3041,47
2.6 Буфетная	16	-40	ПТ	4,81	2,60	1,85			4,81	0,16	56	37,16				1		37,16
																		37,16
2.7 Коридор	18	-40	ПТ	13,57	6,46	2,10			13,57	0,16	58	97,47				1		97,47
																		97,47
2.8 Помещение для сушки верхней одежды и обуви	18	-40	ПТ	4,81	2,60	1,85			4,81	0,16	58	38,4				1		38,40
																		38,40
2.9 Раздевальная	20	-40	ПТ	22,77	6,90	3,30			22,77	0,16	60	192,33				1		192,33
	20	-40	НС1		3,3		1	3,3	10,89	0,23	60	152,74	0,08			1,08		164,96
	20	-40	ОК1		1,21		1	2,1	2,54	1,38	60	266,54	0,08			1,08		287,86
																		645,15

2.10 Туалетная	20	-40	ПТ	21,80	6,90	3,16			21,80	0,16	60	198,3				1		198,30	
	20	-40	НС		3,2		1	3,3	10,56	0,23	60	157,51	0,08				1,08		170,11
	20	-40	ОК3		0,77		1	2,1	1,62	1,38	60	169,62	0,08				1,08		183,19
																		551,60	
2.11 Групповая	22	-40	ПТ	57,60	9,00	6,40			57,60	0,16	62	544,03				1		544,03	
	22	-40	НС1		7		1	3,3	23,10	0,23	62	344,56	0,08	0,05			1,13		389,35
	22	-40	НС2		9,6		1	3,3	31,68	0,23	62	472,54	0,08	0,05			1,13		533,97
	22	-40	ОК1		1,21		3	2,1	7,62	1,38	62	824,61	0,08	0,05			1,13		931,81
	22	-40	ОК2		3,06		1	2,1	6,43	1,38	62	695,13	0,08	0,05			1,13		785,50
																		3184,66	
2.12 Спальня	19	-40	ПТ	54,96	9,16	6,00			54,96	0,16	59	497,8				1		497,80	
	19	-40	НС1		6,6		1	3,3	21,78	0,23	59	310,1	0,08	0,05			1,13		350,41
	19	-40	НС2		9,76		1	3,3	32,21	0,23	59	458,11	0,08	0,05			1,13		517,66
	19	-40	ОК1		1,21		2	2,1	5,08	1,38	59	524,75	0,08	0,05			1,13		592,97
	19	-40	ОК2		3,06		1	2,1	6,43	1,38	59	663,53	0,08	0,05			1,13		749,79
	19	-40	БД1		1,51		1	2,1	3,17	1,38	59	281,68	0,08	0,05			1,13		318,30
																		3026,93	
2.13 Буфетная	16	-40	ПТ	4,81	2,60	1,85			4,81	0,16	56	37,16				1		37,16	
																		37,16	
2.14 Коридор	18	-40	ПТ	13,57	6,46	2,10			13,57	0,16	58	97,47				1		97,47	
																		97,47	
2.15 Помещение приема грязного белья	10	-40	ПТ	6,30	3,5	1,8			6,30	0,16	50	49,91				1		49,91	



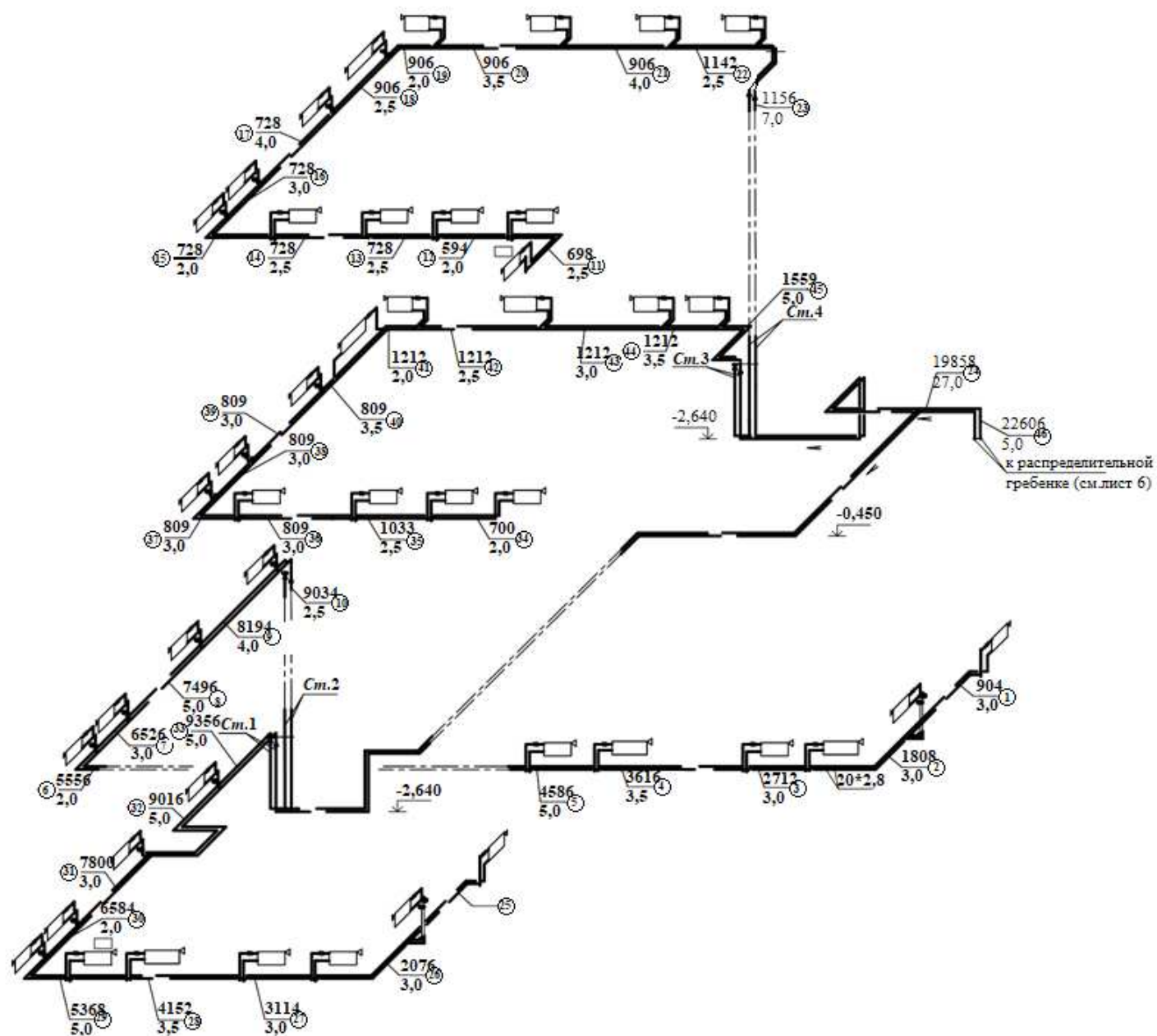
																		49,91
2.16 Раздевальная	20	-40	ПТ	20,70	6,90	3,00			20,70	0,16	60	190,51					1	190,51
	20	-40	НС		3		1	3,3	9,90	0,23	60	147,97	0,08				1,08	159,81
	20	-40	ОК4		2,11		1	2,1	4,43	1,38	60	464,79	0,08				1,08	501,97
																		852,29
2.17 Туалетная	20	-40	ПТ	19,20	6,00	3,20			19,20	0,16	60	183,03					1	183,03
	20	-40	НС		1,65		1	3,3	5,45	0,23	60	78,76	0,08				1,08	85,06
	20	-40	ОК3		0,77		1	2,1	1,62	1,38	60	169,62	0,08				1,08	183,19
																		451,28
2.18 Групповая	22	-40	ПТ	50,31	9,3	6			55,80	0,16	62	524,63					1	524,63
	22	-40	НС1		9,9		1	3,3	32,67	0,23	62	487,31	0,08	0,05			1,13	550,66
	22	-40	НС2		6,6		1	3,3	21,78	0,23	62	324,87	0,08	0,05			1,13	367,10
	22	-40	ОК1		1,21		3	2,1	7,62	1,38	62	824,61	0,08	0,05			1,13	931,81
	22	-40	ОК2		3,06		1	2,1	6,43	1,38	62	695,13	0,08	0,05			1,13	785,50
																		3159,70
2.19 Спальня	19	-40	ПТ	50,31	9,3	6			55,80	0,16	59	500,79					1	500,79
	19	-40	НС1		6,6		1	3,3	21,78	0,23	59	310,1	0,08	0,05			1,13	350,41
	19	-40	НС2		9,9		1	3,3	32,67	0,23	59	465,16	0,08	0,05			1,13	525,63
	19	-40	ОК1		1,21		2	2,1	5,08	1,38	59	524,75	0,08	0,05			1,13	592,97
	19	-40	ОК2		3,06		1	2,1	6,43	1,38	59	663,53	0,08	0,05			1,13	749,79
	19	-40	БД1		1,51		1	2,1	3,17	1,38	59	281,68	0,08	0,05			1,13	318,30
																		3037,89

2.20 Буфетная	16	-40	ПТ	4,50	3,00	1,50			4,50	0,16	56	36,5				1		36,50
																		36,50
2.21 Коридор	18	-40	ПТ	11,40	6,00	1,90			11,40	0,16	58	92,28				1		92,28
																		92,28
2.22 Сан.узел для персонала	18	-40	ПТ	9,10	3,50	2,60			9,10	0,16	58	72,78				1		72,78
																		72,78
2.23 Раздевальная	20	-40	ПТ	20,10	6,70	3,00			20,10	0,16	60	190,51				1		190,51
	20	-40	НС		3,1		1	3,3	10,23	0,23	60	147,97	0,08			1,08		159,81
	20	-40	ОК4		2,11		1	2,1	4,43	1,38	60	464,79	0,08			1,08		501,97
																		852,29
2.24 Туалетная	20	-40	ПТ	19,20	6,00	3,20			19,20	0,16	60	183,03				1		183,03
	20	-40	НС		1,65		1	3,3	5,45	0,23	60	78,76	0,08			1,08		85,06
	20	-40	ОК3		0,77		1	2,1	1,62	1,38	60	169,62	0,08			1,08		183,19
																		451,28
2.25 Групповая	22	-40	ПТ	55,80	9,3	6			55,80	0,16	62	524,63				1		524,63
	22	-40	НС1		6,6		1	3,3	21,78	0,23	62	324,87	0,08	0,05		1,13		367,10
	22	-40	НС2		9,9		1	3,3	32,67	0,23	62	487,31	0,08	0,05		1,13		550,66
	22	-40	ОК1		1,21		5	2,1	12,71	1,38	62	1374,35	0,08	0,05		1,13		1553,02
																		2995,41
2.26 Спальня	19	-40	ПТ	55,80	9,3	6			55,80	0,16	59	500,79				1		500,79
	19	-40	НС1		6,6		1	3,3	21,78	0,23	59	310,1	0,08	0,05		1,13		350,41

	19	-40	НС2		9,9		1	3,3	32,67	0,23	59	465,16	0,08	0,05		1,13		525,63
	19	-40	ОК1		1,21		2	2,1	5,08	1,38	59	524,75	0,08	0,05		1,13		592,97
	19	-40	ОК2		3,06		1	2,1	6,43	1,38	59	663,53	0,08	0,05		1,13		749,79
	19	-40	БД1		1,51		1	2,1	3,17	1,38	59	281,68	0,08	0,05		1,13		318,30
																		3037,89
2.27 Буфетная	16	-40	ПТ	4,50	3,00	1,50			4,50	0,16	56	36,5				1		36,50
																		36,50
2.28 Коридор	18	-40	ПТ	9,60	6,00	1,60			9,60	0,16	58	92,28				1		92,28
																		92,28
2.29 Кабинет методиста	20	-40	ПТ	16,20	5,40	3,00			16,20	0,16	60	209,72				1		209,72
	20	-40	НС		3		1	3,3	9,90	0,23	60	143,19	0,08			1,08		154,65
	20	-40	ОК4		2,11		1	2,1	4,43	1,38	60	464,79	0,08			1,08		501,97
																		866,34
2.30 Инвентарная	18	-40	ПТ	12,00	4	3			12,00	0,16	58	94,34				1		94,34
	18	-40	НС		3		1	3,3	9,90	0,23	58	138,72	0,08			1,08		149,82
	18	-40	ОК1		1,21		1	2,1	2,54	1,38	58	258,21	0,08			1,08		278,87
																		523,02
2.31 Зал для физкультур ных занятий	19	-40	ПТ	96,00	12	8			96,00	0,16	59	919,65				1		919,65
	19	-40	НС		8,05		1	3,3	26,57	0,23	59	481,39	0,08			1,08		519,90
	19	-40	ВН2		3,06		2	2,1	12,85	1,38	59	1895,8	0,08			1,08		2047,46
																		3487,02

2.32 Зал для музыкальных занятий	19	-40	ПТ	96,00	12	8			96,00	0,16	59	890,09				1		890,09	
	19	-40	НС		8		1	3,3	26,40	0,23	59	478,4	0,08				1,08		516,67
	19	-40	ВН2		3,06		2	2,1	12,85	1,38	59	1895,8	0,08				1,08		2047,46
																		3454,23	
2.33 Инвентарная	18	-40	ПТ	12,00	4	3			12,00	0,16	58	94,34				1		94,34	
	18	-40	НС		3		1	3,3	9,90	0,23	58	138,72	0,08				1,08		149,82
	18	-40	ОК1		1,21		1	2,1	2,54	1,38	58	258,21	0,08				1,08		278,87
																		523,02	
2.34 Кабинет логопеда	20	-40	ПТ	16,20	5,4	3			16,20	0,16	60	209,72				1		209,72	
	20	-40	НС		3		1	3,3	9,90	0,23	60	143,19	0,08				1,08		154,65
	20	-40	ОК4		2,11		1	2,1	4,43	1,38	60	464,79	0,08				1,08		501,97
																		866,34	
2.35 Кабинет заведующего	18	-40	ПТ	12,60	4,2	3			12,60	0,16	58	101,78				1		101,78	
	18	-40	НС		3		1	3,3	9,90	0,23	58	138,72	0,08				1,08		149,82
	18	-40	ОК1		1,21		1	2,1	2,54	1,38	58	234,74	0,08				1,08		253,52
																		505,12	
2.36 Кабинет завхоза	18	-40	ПТ	12,60	4,2	3			12,60	0,16	58	101,78				1		101,78	
	18	-40	НС		3		1	3,3	9,90	0,23	58	138,72	0,08				1,08		149,82
	18	-40	ОК1		1,21		1	2,1	2,31	1,38	58	234,74	0,08				1,08		253,52
																		505,12	

2.37 Хозяйственн ая кладовая	18	-40	ПТ	18,92					18,92	0,16	58	109,72				1		109,72
																		109,72
2.39 ПУИН	18	-40	ПТ	7,00	3,5	2			7,00	0,16	58	56,72				1		56,72
																		56,72
2.40 Гладильная	18	-40	ПТ	21,04					21,04	0,16	58	99,72				1		99,72
	18	-40	НС		4,2		1	3,3	13,86	0,23	58	247,17	0,08			1,08		266,94
																		366,66
2.41 Венткамера	18	-40	ПТ	5,60	3,5	1,6			5,60	0,16	58	71,51				1		71,51
																		71,51
2.42 Помещение для хранения игрушек	18	-40	ПТ	9,10	3,5	2,6			9,10	0,16	58	75,23				1		75,23
																		75,23
2.43 Постирочная	18	-40	ПТ	6,70	3,2	3,5			6,70	0,16	58	109,72				1		109,72
																		109,72
2.44 Коридор	18	-40	ПТ	4,90	3,5	1,4			4,90	0,16	58	485,2				1		485,20
																		485,20
2.45 Коридор	18	-40	ПТ	111,2					111,2 0	0,16	58	482,36				1		482,36
																		482,36
																Итого		42749,79



Позиция	Наименование и технологическая характеристика	Тип, марка, обозначение документа и № опросного листа	Код оборудования, изделия, материалов	Завод изготовитель	Ед. изм.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b><u>Отопление.</u></b>							
1	Радиатор панельный h=500, правого исполнения:	PRADO Classic		PRADO				
	21500-500				шт	3		
	21500-600				шт	1		
	21500-900				шт	1		
	21-500-1400				шт	4		
2	Радиатор панельный h=500, левого исполнения:	PRADO Classic		PRADO				
	11-500-400				шт	1		
	11-500-500				шт	2		
	11-500-600				шт	1		
	11-500-900				шт	1		
	11-500-1000				шт	1		
	21-500-500				шт	2		
	21-500-700				шт	1		
	21-500-900				шт	1		
3	Радиатор панельный h=300, правого исполнения:	PRADO Classic		PRADO				
	21-300-900				шт	1		
	21-300-2000				шт	1		
	21-300-2200				шт	1		
	33-300-400				шт	3		
	33-300-500				шт	4		

Продолжение приложения №3

	33-300-600				шт	4		
	33-300-700				шт	13		
	33-300-800				шт	7		
	33-300-900				шт	3		
	33-300-1000				шт	3		
	33-300-1200				шт	1		
	33-300-1300				шт	4		
	33-300-1400				шт	2		
	33-300-1600				шт	1		
4	Радиатор панельный h=300, левого исполнения:	PRADO Classic		PRADO				
	21-300-900				шт	1		
	33-300-400				шт	1		
	33-300-500				шт	1		
	33-300-600				шт	4		
	33-300-700				шт	10		
	33-300-800				шт	9		
	33-300-900				шт	2		
	33-300-1000				шт	5		
	33-300-1200				шт	1		
	33-300-1300				шт	5		
	33-300-1400				шт	3		
	33-300-1500				шт	1		
	33-300-1600				шт	1		
	33-300-2000				шт	1		
	33-300-2200				шт	1		
5	Настенный бытовой электроконвектор мощностью 500 Вт (без вилки)	ЭВУБ-0,5		ТЕПЛОФФ	шт	1		
6	Настенный бытовой электроконвектор мощностью 1000 Вт (без вилки)	ЭВУБ-1,0		ТЕПЛОФФ	шт	1		
7	Кран Маевского				шт	109		



Продолжение приложения №3

8	Клапан терморегулятора, с предварительной настройкой Ду-15мм	RTR-N		ООО «Данфосс»	шт	109		
9	Термостатический элемент с кожухом, защищающий от несанкционированного вмешательства, со встроенным датчиком, защитой от замерзания с диапазоном 5-26 °С	RTR 7094		ООО «Данфосс»	шт	18		
10	Термостатический элемент с кожухом, защищающий от несанкционированного вмешательства, с выносным датчиком защитой от замерзания с диапазоном 5-26 °С	RTR 7094		ООО «Данфосс»	шт	89		
11	Кран шаровой с накидной гайкой и ниппелем Ду-15 мм			ООО «Данфосс»	шт	109		
12	Автоматический балансировочный клапан Ду-20 мм	ASV-PV 25 4G		ООО «Данфосс»	шт	2		
	Ду-25 мм				шт	8		
13	Ручной запорный клапан Ду-25 мм	ASV-M		ООО «Данфосс»	шт	8		
14	Ручной запорно-измерительный клапан Ду-25мм	ASV-I		ООО «Данфосс»	шт	1		
	Ду-32 мм				шт	1		
15	Кран Шаровый стальной под приварку, стандартный проходной с ручкой t <sub>max</sub> -180°CPN25			CROSS				
	Ду-15 мм				шт	10		
	Ду-20 мм				шт	6		
	Ду-25 мм				шт	4		
	Ду-32 мм				шт	4		
16	Кран шаровой стандартно проходной латунный Ду-15 мм	LD Pride 47.15.В-В.Б.		LD	шт	46		
17	Воздухосборник горизонтальный 5.903-20	A1И017.000			шт	4		
18	Труба из сшитого полиэтилена:	PR PEXA		PRADO				
	Ø20×2,8				мм	250		

Продолжение приложения №3

	Ø25×3,5				пм	200		
	Ø32×4,4				пм	180		
19	Защитный гофрированный кожух для труб из сшитого полиэтилена			Uponor				
	Ø35/29				пм	250		
	Ø43/36				пм	200		
	Ø54/48				пм	180		
20	Труба стальная водогазопроводная обыкновенная	ГОСТ 3262-75*						
	Ø15×2,8				пм	400		
	Ø20×2,8				пм	140		
	Ø25×3,2				пм	60		
	Ø32×3,2				пм	70		
	Ø40×3,5				пм	70		
21	Покрытие труб масляной краской на 2 раза	ГОСТ 8292-85			м <sup>2</sup>	20		
22	Три покрывных слоя эпоксидной эмали толщиной 0,1 мм	ТУ6-10-1985-84			м <sup>2</sup>	46		
	ЭП-969 (под изоляцию)	РД153-34.0-20.518-2003						
23	Теплоизоляция	ТУ 2535-004-75218277-09		ООЦКП «Евразия»				
	Трубка K-FLEX 19×22-2 Energo				шт	55		
	Трубка K-FLEX 19×28-2 Energo			K-Flex@russia.	шт	70		
	Трубка K-FLEX 19×35-2 Energo				шт	30		
	Трубка K-FLEX 19×42-2 Energo				шт	35		
	Трубка K-FLEX 19×48-2 Energo				шт	35		
	Клей K-FLEX Energo 0,5 л				шт	8		
	Лента K-FLEX Energo 3×50×15				шт	34		
	Очиститель K-FLEX 1 л				шт	2		
24	Теплоизоляция	ТУ 2535-004-75218277-09		ООЦКП «Евразия»				
	Трубка K-FLEX 06×22-2 Energo				шт	125		
	Трубка K-FLEX 06×28-2 Energo			K-Flex@russia.	шт	100		

Продолжение приложения №3

	Трубка K-FLEX 06×35-2 Energo				шт	90		
	Клей K-FLEX Energo 0,5 л				шт	3		
	Лента K-FLEX Energo 3×50×15				шт	45		
	Очиститель K-FLEX 1 л				шт	1		
25	Электрический теплый пол:			ООО «Данфосс»				
	Verea Flexicable 20кабель 1974 Вт 100 м				шт	8		
	ESterm Next Plus Danfoss терморегулятор				шт	4		
	Лента монтажная 10 м				шт	30		
	<b><u>Распределительная гребенка отопления</u></b>							
26	Кран шаровой стальной под приварку, стандартнопроходной с ручкой Tmaxc – 180°C			CROSS				
	PN25 Ду-25 мм				шт	4		
	PNДу-32 мм				шт	4		
	PNДу-40 мм				шт	4		
27	Кран шаровой стандартнопроходной латунный Ду-20 мм	LD Pride 47.20.B-B.B		LD	шт	8		
28	Кран трехходовой для манометра Ру-1,6 Мпа, Ду-15 мм	11Б186к			шт	8		
29	Манометр технический	МП4-У-10			шт	8		
30	Термометр угловой с оправой	ТУ 160/66-2			шт	4		
31	Закладная для термометра	ЗК4-1-6-95/ТМ4-1-12-95			шт	4		
32	Закладная для манометра	ЗК14-2-4-01/ТМ14-2-4-01			шт	8		
33	Распределительный коллектор, длина 1 м, Ø89×3,5	ГОСТ107004-91*			шт	2		
34	Уголок 50×50×3	ГОСТ8278-83			мп	10		

Продолжение приложения №3

<b>Блочный тепловой пункт</b>								
35	АМПЕРУС ТГР2-Отп2(0,63-1А)-П1(1,6-2,5А)-ГВС1(0,4-0,63А)				шт	1		
36	Расширительный бак 80/10			Barus	шт	1		
37	Предохранительный клапан OR.1-12бар 1/2				шт	1		
38	Шаровый кран Ду25 ВР с воздухоотводчиком				шт	1		
39	Блочный тепловой пункт:			FORTUS				
	Модуль «УУТЭ»				шт	1		
	Модуль «Отопления»				шт	1		
	Модуль системы «ГВС»				шт	1		
40	Комплект автоматики:				шт	1		
	Клапан Ду40 Ру16							
	Блок регулирующий РПД							
	Трубка импульсная внешняя АФ (2шт)							
41	Ручной балансировочный клапан ВР. Ду32, Ру20, Кvs=18 м <sup>3</sup> /ч	MSV-BD		Danfoss	шт	1		
42	Шаровый кран под приварку. Ду15, Ру40 с ручкой L=200			CROSS	шт	1		
43	Шаровый кран под приварку. Ду32, Ру40 с ручкой L=230			CROSS	шт	1		
44	Шаровый кран под приварку. Ду80, Ру25 с ручкой L=280			CROSS	шт	2		
45	Шаровый кран под приварку. Ду40, Ру40 с ручкой L=250			CROSS	шт	2		
46	Шаровый кран под приварку. Ду15, ВР (полный проход)			RUBY Strong	шт	2		
47	Шаровый кран фланцевый. Ду80, Ру16 с ручкой L=210			CROSS	шт	2		

Продолжение приложения №3

48	Шаровый кран фланцевый. Ду80, Ру16 с ручкой L=210			CROSS	шт	2		
49	Шаровый кран фланцевый. Ду80, Ру16 с ручкой L=210			CROSS	шт	2		
50	Грязевик Ду80, Ру16	ТС-569.00.000-11			шт	1		
51	Фильтр сетчатый фланцевый с магнитной вставкой Ду80, Ру16			CROSS	шт	2		
52	Биметаллический термометр Росма осевое Ø100, шток 100 мм, 0-160 <sup>0</sup> С (проверка)	БТ-51.211		Росма	шт	1		
53	Манометр с трубчатой пружиной Росма, радиальное 100 мм, 0-0,6 Мпа, G1/2 сталь (проверка)	ТМ-510		Росма	шт	2		
54	Манометр с трубчатой пружиной Росма, радиальное 100 мм, 0-1 Мпа, G1/2 сталь (проверка)	ТМ-510		Росма	шт	4		
55	Импульсная трубка	АФ		Danfoss	шт	2		
56	Шаровый кран Ду15 ВР с воздухоотводчиком				шт	8		
	<b><u>Дополнительные материалы к блочному БТП</u></b>							
57	Насос ручной для откачки проливов из приемка	БКФ-2			шт	1		
58	Трубопровод из водогазопроводных труб	ГОСТ3262-75*						
	Ø25×3,2 мм				мм	10		
	Ø32×3,2 мм				мм	5		
	Ø40×3,5 мм				мм	25		
59	Трубопровод из стальных электросварных труб	ГОСТ10704-91*			мм			
	Ø89×3,5 мм				мм	10		
	Ø57×3,5 мм				мм	5		
60	Покрытие трубопроводов (под изоляцию) эпоксидной эмалью ЭП-969, 3 слоя.	ТУ6-10-1985-84			М <sup>2</sup>	8		

Окончание приложения №3

61	Цилиндры навивные ROCKWOOL 100 к/ф толщ.30 мм	ТУ5762-050- 45757203-15						
	Ø89				м	10		
	Ø57				М	5		
	Ø48				М	25		
62	Лента бандажная 0,8×20	ГОСТ4986-79			М	120		
63	Пряжки для бандажа	ТУ36.16.22-64-92			шт	80		

Общие указания

- Исходными данными для разработки настоящего раздела проекта являются:
  - архитектурно-строительные решения;
  - технологическое задание;
  - действующие строительные нормы и правила.

Расчетные параметры наружного воздуха приняты для расчета отопления составляет:

- температура воздуха в холодный период года: -40 С;
- средняя температура отопительного периода: -7,2 С;
- продолжительность отопительного периода: 235 сут.

- Потребителями тепловой энергии являются:
  - контуры систем отопления;
  - контур системы теплоснабжения воздушонагревателей приточных установок;
  - контур системы горячего водоснабжения.

Подключение потребителей тепловой энергии предусматривается в индивидуальном тепловом пункте.

Источником теплоснабжения служат тепловые сети. Ввод тепловой сети - в помещении ИТП в осях 6-8 и Е-Ж. Теплоноситель вода с параметрами 130-70 С, давление в сети принято Рн=3,78кгс/см2, Рг=2,04кгс/см2. Система отопления независимая, система теплоснабжения вентилостанок зависимая, система ГВС-зависимая, температура горячей воды 60 С. Тепловой пункт принят блочный FORTUS, с установкой узла учета тепловой энергии.

Для системы отопления приняты параметры теплоносителя 85-65 С.

В полу теплового пункта и вентилостанок предусмотрен вodosборный приямок. Для откачки воды из дренажных приямков, предусматривается насос в разделе ВК.

Отопление

Для подогревания приточных потоков внутреннего воздуха в холодный период года в детском саду принята установка четырех двухтрубных систем отопления, с нижней разводкой трубопроводов.

Внутренние температуры воздуха в помещениях приняты по соответствующим нормам и правилам и указаны в таблице кратностей.

В качестве нагревательных приборов используются панельные радиаторы "Prado" высотой 300 и 500мм. Для регулирования теплоотдачи и гидравлической связи приборов в системах отопления используются радиаторные термостаты RTR-N, имеющие преобладающие настройки. Для гидравлической связи систем на стояках устанавливаются автоматические балансировочные клапаны ASV-PV. В распределительной гребенке для систем 3 и 4 устанавливаются автоматические балансировочные клапаны ASV-PV. Удаление воздуха производится через автоматические воздухоотводчики, типа крана Маевского, установленные в высших точках на подводах к приборам. В помещениях с пребыванием детей, отопительные приборы защищены съёмными деревянными экранами 1 см. часть API. Для этих приборов, терморегуляторы приняты с выносными датчиками.

В помещениях групповых 1 этажа предусмотрен электрический обогрев пола термоматрицей, укладываемый в бетонную стяжку. Температура пола не более 23 С. Нагревательные приборы на пути эвакуации (вестибулы) устанавливаются в строительную нишу.

В венткамере подвала и в насосной для отопления предусматриваются электрические нагревательные приборы.

Трубопроводы системы отопления приняты из стальных вадозащитных труб по ГОСТ 3262-75 и из полиэтиленовых труб "Prado". Полиэтиленовые трубы прокладываются в конструкции пола в гофре с изоляцией 6мм. Стальные трубопроводы отопления, прокладываемые в подвале, теплоизолируются трубной изоляцией "K-FLEX" в-19мм. Для антикоррозийной защиты стальных труб предусматривается три слоя эпоксидного покрытия ЭП-969 по 136-10-1985-84, в-0,1мм.

Неизолированные трубопроводы, окрашиваются масляной краской по ГОСТ 25129-82 за 2 раза с предварительной грунтовкой.

Конденсации температурных удлинений трубопроводов предусматривается за счёт узлов паробаров трассы (саноконденсация).

Дренаж из систем выполняется через штуцер с шаровым краном и резиновый шланг в ближайшую канализацию.

Радиаторные термостатические клапаны, регулирующая арматура, использованное в данном проекте - оборудование, выпускаемое фирмой "Danfoss".

Указания по монтажу

Монтаж систем отопления вести в соответствии с СП73.13330.2012 (СНиП 3.05-01-85) "Правила производства и приемки работ. Внутренние санитарно-технические системы зданий". Монтаж вести только квалифицированными специалистами.

Монтаж систем отопления следует производить при температуре наружного воздуха не ниже 0 С. После монтажа провести визуальный осмотр и последующие испытания на герметичность при давлении, превышающем рабочее в 1,5 раза, но не менее 0,6 МПа.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок прокладывать в гильзах. Края гильз выполнять на уровне стен, перегородок и потолка, но на 30мм выше уровня пола. Зазоры и отверстия в местах прокладки заполнить негорючим материалом-пенной уплотнительной ППУ-1 ТУ 5712-008-14635297-04.

Трубопроводы из сшитого полиэтилена

Монтаж труб из "сшитого" полиэтилена вести в соответствии с СП 41-109-2005 "Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления здания с использованием труб из "сшитого" полиэтилена".

Трубы поставляются в виде бухт или отрезков стандартной длины, упакованных в пленку или в картонные коробки.

При хранении бухт труб из "сшитого" полиэтилена или их перевозке при температуре ниже нуля они должны быть перед раскаткой и дальнейшими монтажными операциями выдержаны в течение 24 ч при температуре не ниже +10 С.

Монтаж следует производить при температуре воздуха не ниже 0 С.

В процессе монтажа при пропускании труб через стены свободные концы необходимо закрывать заглушками, чтобы в систему не попали грязь и мусор.

Соединение труб из сшитого полиэтилена с металлической трубой приборами вести при помощи латунных фитингов. Неразъемное соединение труб между собой осуществляется с помощью фитингов и обжимных муфт. Соединение герметизируется при помощи ручных обжимных прессов.

Режимы и последовательность гидравлических или пневматических испытаний систем отопления с использованием труб из "сшитого" полиэтилена регламентируются СНиП 3.05.01. Испытания внутренним давлением должны производиться после полной герметизации резьбовых элементов, с учетом рекомендаций предприятий-изготовителей. Системы отопления с использованием труб из "сшитого" полиэтилена следует испытывать гидростатическим методом в соответствии со СНиП 3.05.01.

Обача в эксплуатацию систем отопления из труб "сшитого" полиэтилена осуществляется в соответствии с требованиями СП 40-102 и СНиП 41-01.

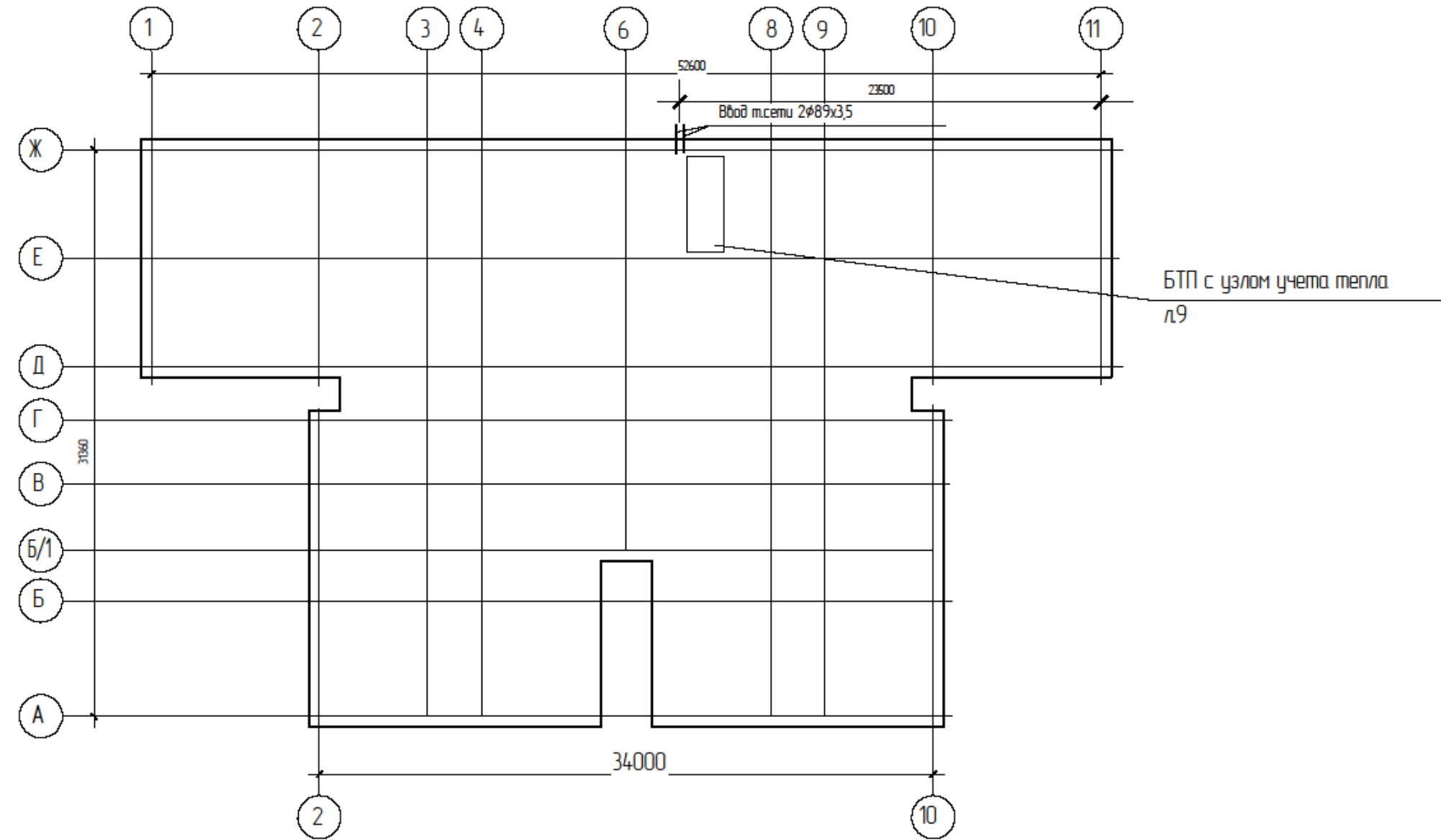
Ведомость ссылочных и прилагаемых документов.

Обозначение	Наименование	Примечание
<b>Ссылочные документы</b>		
серия 4.904-69	Детали крепления санитарно-технических приборов и трубопроводов.	
серия 5.900-7	Опорные конструкции и средства крепления стальных трубопроводов.	
серия 5.903-20	Воздухоохоранки для систем отопления и теплоснабжения вентилационных установок.	
<b>Прилагаемые документы</b>		
	Спецификация оборудования, материалов и изделий по отоплению (5 листов).	

Условные обозначения

- T11 — Подающий трубопровод системы отопления
- T21 — Обратный трубопровод системы отопления
- — Электрокабель для теплого пола
- — Экран для отопительного прибора

План-схема



Ведомость чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные.	
2	Отопление. План теплополюя.	
3	Отопление. План 1-го этажа.	
4	Схема системы отопления №1, №2.	
5	Принципиальная схема БТП.	

БР-08/03/01/05-2021 0					
Сибирский федеральный университет					
Инженерно-строительный институт					
Лист	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	Масленников ЕМ				
Проверил	ВКШидт				
Консульт.					
Начектр.	ВКШидт				
Зачектр.	ЛИМашенко				
Отопление детского сада в г.Сурабино Красноярского края				Листы	Листы
Общие данные				БР	1 5
				Кафедра ИСАЭ	

Изд. N табл. | Вид, шифр, N | Вид, шифр, N | Вид, шифр, N





Экспликация помещений (начало)

Номер помещ.	Наименование	Площадь кв.м.	Кол. помещ.
11	Танбур	5.40	
13	Вестибиль	21.92	
16	Вестибиль	20.80	
17	Коридор	36.69	
Групповая ячейка для детей младшего и раннего возраста на 15 чел.			
18	Танбур	3.28	
19	Раздевальная	18.10	
110	Коридор	9.95	
111	Групповая	52.17	
112	Спальня	50.01	
113	Туалетная	16.37	
114	Буфетная	3.92	
115	Помещение для сушки верхней одежды и обуви	3.92	

Групповая ячейка для детей младшего возраста на 25 чел.			
116	Танбур	3.28	
117	Раздевальная	18.10	
118	Коридор	9.95	
119	Групповая	52.17	
120	Спальня	50.01	
121	Туалетная	16.37	
122	Буфетная	3.92	
123	Помещение для сушки верхней одежды и обуви	3.92	

Групповая ячейка для детей среднего возраста на 25 чел.			
124	Коридор	9.42	
125	Раздевальная	18.84	
126	Групповая	50.31	
127	Спальня	50.31	
128	Туалетная	18.10	
129	Буфетная	3.85	

Служебное помещение			
130	Уборная для персонала	7.68	

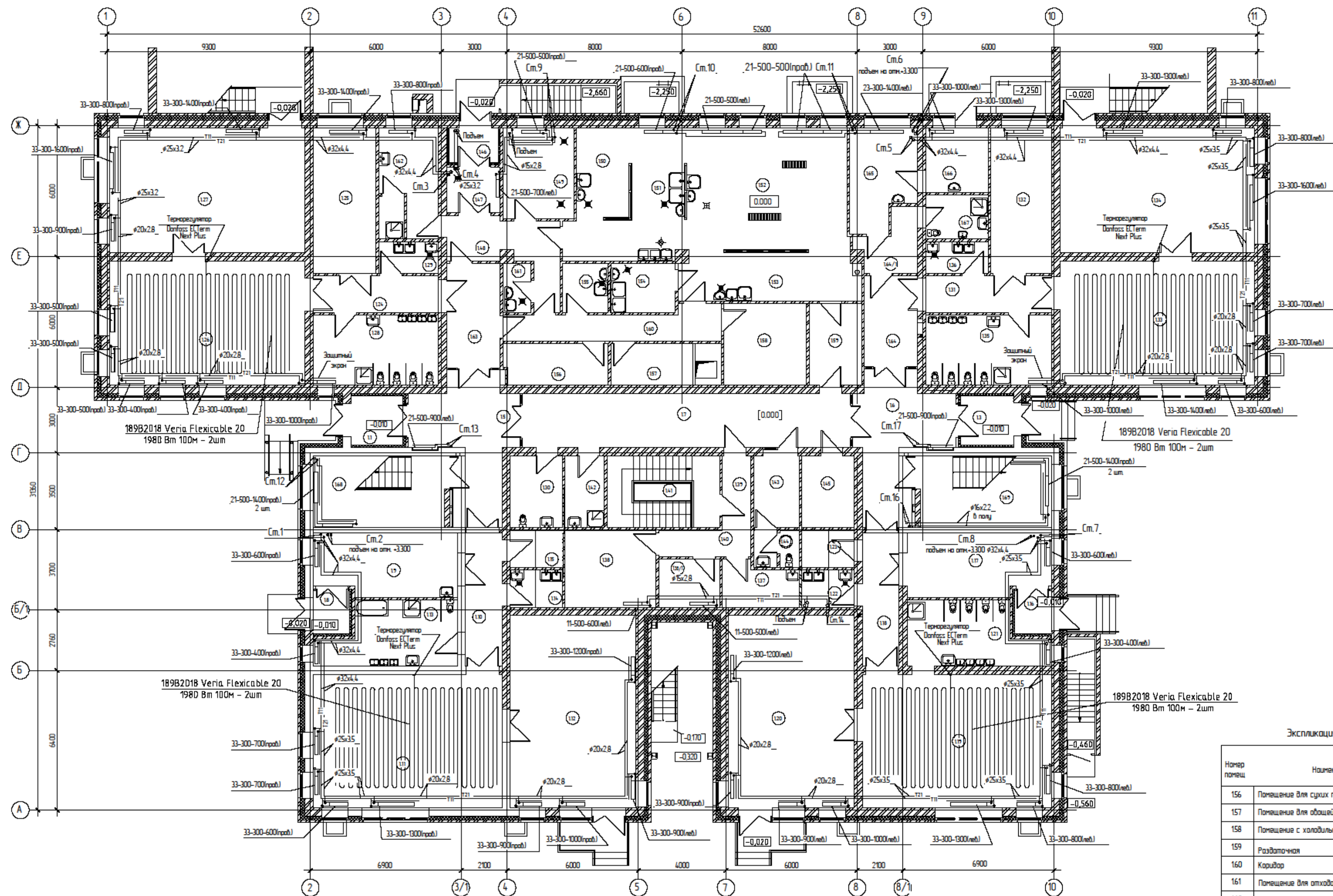
Групповая ячейка для детей среднего возраста на 25 чел.			
131	Коридор	9.42	
132	Раздевальная	18.04	
133	Групповая	50.31	
134	Спальня	50.31	
135	Туалетная	18.10	
136	Буфетная	4.02	
137	Комната персонала	6.49	
138	Помещение для санок и колясок	14.41	В4

138/1	Помещение для хранения игрушек	5.99	В3
139	Коридор	4.34	
140	Коридор	4.94	
141	Лестничная клетка	16.74	
142	ПЛИН	5.79	В4
143	Пост охраны	6.77	
144	Уборная для поста охраны	<b>3.20</b>	
145	Электрощитовая	7.68	В3

Пищеблок			
146	Танбур	3.67	
147	Загрузочная	4.92	
148	Коридор	12.44	
149	Первичная обработка овощей	13.20	В4
150	Овощной цех	9.60	В4
151	Мясорубный цех	20.13	В4
152	Горячий цех	40.45	В4
153	Холодный цех	17.87	В4
154	Моечная кухонной посуды	6.42	Д
155	Моечная тары	4.51	Д

Экспликация помещений (окончание)

Номер помещ.	Наименование	Площадь кв.м.	Кол. помещ.
156	Помещение для сухих продуктов	8.89	В3
157	Помещение для овощей	6.94	В4
158	Помещение с холодильными шкасами	13.87	
159	Раздаточная	8.77	
160	Коридор	12.65	
161	Помещение для отходов	2.77	
162	Комната персонала с душевой	<b>110-272</b>	
163	Коридор	13.09	
164	Коридор	11.74	
Медицинский блок			
164/1	Коридор	5.90	
165	Медицинский кабинет	12.93	
166	Процедурный кабинет	8.24	
167	Туалет с местом для приготовления дезинфицирующих растворов	5.60	
168	Лестничная клетка	19.52	



Имя, И. Ф. Фамилия  
Пол, дата  
Взам. инв. N

БР-08.03.0105.0

Сибирский Федеральный Университет  
Инженерно-строительный институт

Отопление детского сада  
в г.Сухобузимо Красноярского края

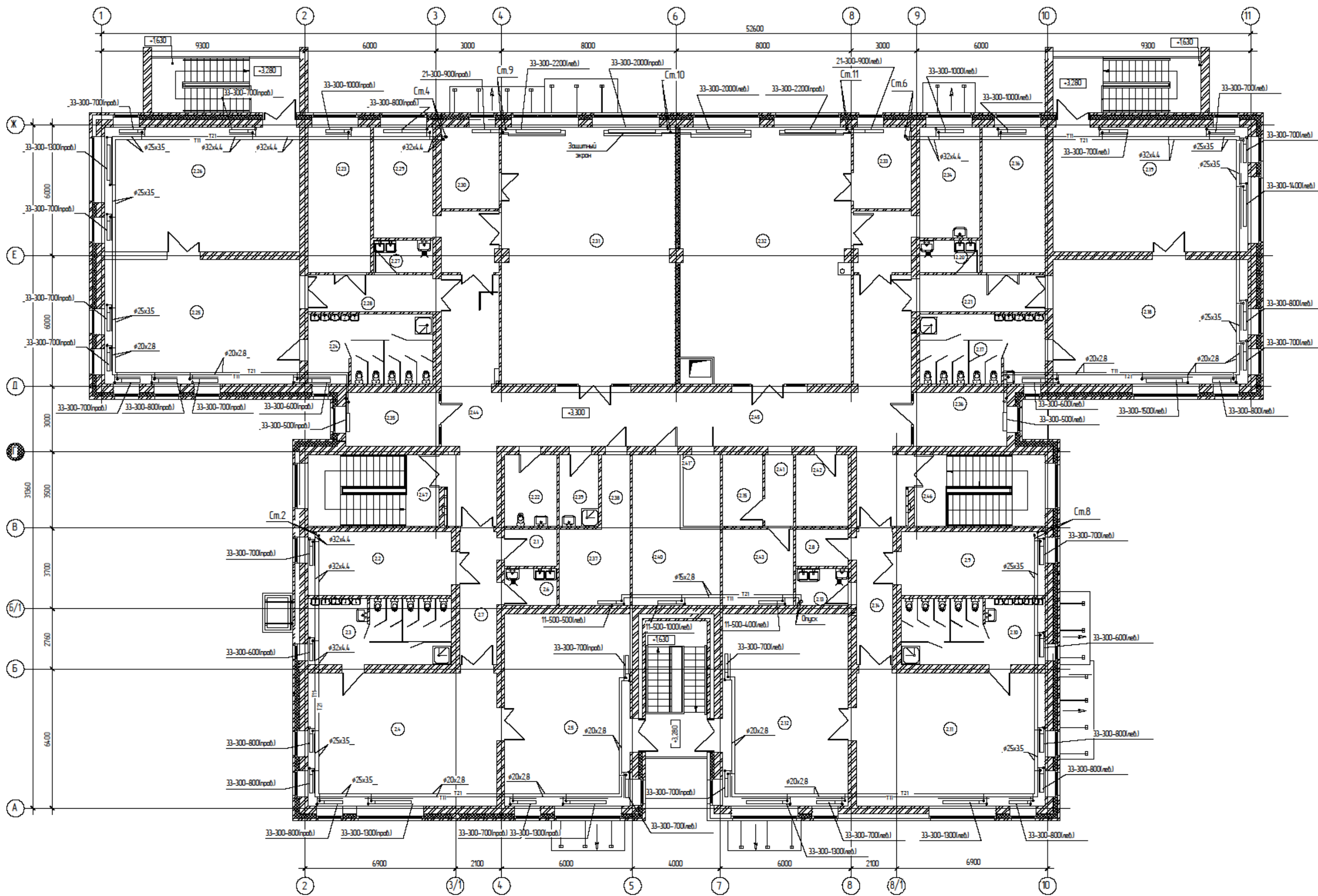
Стр.	Лист	Листов
БР	3	5

План 1-го этажа

Кодовая ИСЭС

Имя	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	ЕММ	Козлова			
Рисовал	ВКШ	Иван			
Консульт.	ВКШ	Иван			
Назначил	ВКШ	Иван			
Зачек.	АИМ	Матвеева			





Номер помещ.	Наименование	Площадь кв.м.	Кат. помещ.
Групповая ячейка для детей старшего возраста на 25 чел.			
21	Помещение для сушки верхней одежды и обуви	3,92	
22	Раздевальня	19,02	
23	Туалетная	19,61	
24	Групповая	52,17	
25	Спальня	50,01	
26	Буфетная	3,92	
27	Коридор	9,95	
Групповая ячейка для детей подготавливаемой группы на 25 чел.			
28	Помещение для сушки верхней одежды и обуви	3,92	
29	Раздевальня	19,02	
210	Туалетная	19,61	
211	Групповая	52,17	
212	Спальня	50,01	
213	Буфетная	3,92	
214	Коридор	9,95	
Службное помещение			
215	Помещение приема грязного белья	5,85	B3
Групповая ячейка для детей подготавливаемой группы на 25 чел.			
216	Раздевальня	18,84	
217	Туалетная	18,10	
218	Групповая	50,31	
219	Спальня	50,31	
220	Буфетная	3,85	
221	Коридор	9,42	
Службное помещение			
222	Уборная для персонала	7,68	
Групповая ячейка для детей старшего возраста на 25 чел.			
223	Раздевальня	18,84	
224	Туалетная	18,10	
225	Групповая	50,31	
226	Спальня	50,31	
227	Буфетная	3,85	
228	Коридор	9,42	
Номер помещ.	Наименование	Площадь кв.м.	Кат. помещ.
229	Кабинет методиста	<del>9,63</del>	
230	Инвентарная	9,63	B3
231	Зал для физкультурных занятий	92,39	
232	Зал для музыкальных занятий	89,42	
233	Инвентарная	9,63	B3
234	Кабинет логопеда	<del>9,63</del>	
Службно-бытовые помещения			
235	Кабинет заведующего	10,39	
236	Кабинет захоза	10,39	
237	Хозяйственная кладовая	11,20	B3
238	Коридор к хозяйственной кладовой	<b>4,37</b>	
239	Пл/ИН	5,79	B4
240	Гладильная помещение хранения и выдачи чистого белья	20,87	B3
241	Коридор	4,16	
242	Помещение для хранения игрушек	7,68	B3
243	Пастирочная	11,20	B2
244	Коридор	49,53	
245	Коридор	49,24	
246	<b>Лестничная клетка</b>	19,52	
247	<b>Лестничная клетка (безопасная зона для инвалидов)</b>	19,52	
248	Венткамера	5,94	

Имя, И. Ф. И. О.   
 Должность   
 Дата

Имя	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	ЕМ	Маслова			
Рисовал	ВК	Шидт			
Консультировал	ВК	Шидт			
Забавил	АИ	Матюшенко			

БР-08.03.0105. 0

Сибирский Федеральный Университет  
Инженерно-строительный институт

Отопление детского сада  
в п.Сухобузима Красноярского края

Лист 4 из 5

Котировка ИСЗС

План 2-го этажа



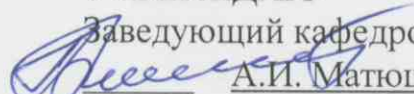




Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно - строительный  
институт  
Инженерные системы зданий и сооружений  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 А.И. Матюшенко

подпись      инициалы, фамилия

«16»      06      2021 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**


08.03.01 «Строительство»

08.03.01.05 «Теплогазоснабжение и вентиляция»

код – наименование направления

ОТОПЛЕНИЕ ДЕТСКОГО САДА В ПОСЕЛКЕ СУХОБУЗИМО  
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

тема

Руководитель  15.06  
подпись, дата

доцент, к. т. н  
должность, ученая степень

В.К Шмидт  
инициалы, фамилия

Выпускник  15.06  
подпись, дата

Е.М.Маганакова  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 15.06  
подпись, дата

В.К Шмидт  
инициалы, фамилия

Красноярск 2021