

Федеральное государственное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный
Институт

Инженерных систем зданий и сооружений
кафедра

08.03.01.00.05 «Строительство»
код и наименование направления

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А. И. Матюшенко
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2020г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

в форме бакалаврской работы

Отопление детского сада в г. Красноярске
Тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

В. К. Шмидт
инициалы, фамилия

Студент СБ16-51БП; 411620391
номер группы; зачетной книжки

подпись, дата

П. В. Алексеева
инициалы, фамилия

Красноярск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ	3
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	7
2.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	7
2.2 Расчет тепловых потерь помещений	11
3.Отопление	15
3.1 Принципиальные схемы решения отопления	15
3.2.Расчет отопительных приборов	17
3.3.Гидравлический расчет системы отопления	20
4.Технология монтажных работ	22
4.1 Подготовительные работы перед монтажом системы отопления	22
4.2 Последовательность монтажа системы отопления	24
4.3 Испытание и сдача в эксплуатацию систем отопления	25
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	28

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме « Отопление детского сада в г. Красноярске» включает в себя пояснительную записку на 43 страницах, 3 таблицы, 3 приложения, 10 использованных источников, а также графическую часть, состоящую из 7 листов.

Основными задачами ВКР являются: выполнение теплотехнического расчета ограждающих конструкций здания, определение тепловых потерь, подбор отопительных устройств, а также гидравлический расчет систем отопления.

Итоги данной работы могут быть применены для последующей проработки систем отопления детских дошкольных учреждений.

ВВЕДЕНИЕ

В представленном материале разрабатывается отопление детского сада на 190 мест в г. Красноярске. Чтобы удачно выполнить проект следует хорошо знать конструктивные особенности здания, климатические характеристики района строительства, назначение здания.

Основными затратами на коммунально-бытовые нужды и использование зданий являются затраты на отопление. Это обусловлено длительным периодом отопительного сезона и тем, что в холодное время года, теплотери через ограждающие конструкции здания значительно превосходят внутренние тепловыделения. По этой причине необходимо для поддержания требуемой температуры внутреннего воздуха в помещениях оборудовать здания надёжной системой отопления.

1 Исходные данные для проектирования

1.1 Характеристика района и объекта строительства

Район строительства – г. Красноярск

1. Назначение объекта – детский сад на 190 мест
2. Ориентация фасада – юг
3. Высота типового этажа – 3,3 м.
4. Количество этажей – 2.
5. Источником теплоснабжения является местная котельная с параметрами теплоносителя 130/70 °С , температура теплоносителя в системе отопления 85-65 °С.

1.2 Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха

Расчётные параметры наружного воздуха принимаем в соответствии со СНиП 2.01.01-82 – «Строительная климатология и геофизика» в зависимости от географического месторасположения объекта.

Для города Красноярска:

Температура наиболее холодной пятидневки: $-37\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Средняя температура за отопительный период: $-6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Продолжительность отопительного периода составляет 235 суток.

2 Тепловой режим помещения

2.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Целью теплотехнического расчета: определить требуемое приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (наружных стен, чердачного и цокольного перекрытий, дверей и окон) в согласии с требованиями СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника».

После выполнения теплотехнического расчёта, зная приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, определяем общее термическое сопротивление теплопередаче и необходимую толщину теплоизоляционного слоя наружных ограждений и их окончательное сопротивление.

Расчетная относительная влажность внутреннего воздуха из условия не выпадения конденсата на внутренних поверхностях наружных ограждений равна - 55% (по СНиП 23-02-2003 п.4.3. табл.1 для нормального влажностного режима).

Оптимальная температура воздуха в обслуживаемой зоне детских дошкольных учреждений в холодный период года берём по ГОСТ 30494-96 табл.2.

Наружные ограждающие конструкции.

Стена 1 – Эффективная кладка с несущим слоем из кирпичной кладки, толщиной 380 мм, утеплением с воздушным зазором и облицовочным слоем из керамического кирпича.

В том случае, если в трехслойной кладке в качестве утеплителя применяются минеральная вата, стекловата либо другой плитный утеплитель, следует делать воздушную вентилируемую прослойку между

наружной кладкой и утеплителем. Толщина этого слоя должна быть не меньше 10 мм, а желательно 20-40 мм. Он необходим с целью осушения утеплителя, который намокает от конденсата.

Стена состоит из следующих слоёв (расчетную схему см. на рис. 1):

1. Кирпичная кладка из глиняного обыкновенного кирпича на цементно-песчаном растворе (ГОСТ 530), $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_A = 0,7 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$, $\delta = 0,38 \text{ м}$;
2. Утеплитель – маты минераловатные на синтетическом связующем (ГОСТ 9573), $\lambda_A = 0,072 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$, $\delta = 0,2 \text{ м}$; (Толщина слоя рассчитана в программе ТеРемок)
3. Воздушная прослойка $\lambda_A = 0,15 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$, $\delta = 0,02 \text{ м}$;
4. Кирпичная кладка из лицевого керамического кирпича на цементно-песчаном растворе, $\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_A = 0,58 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$, $\delta = 0,12 \text{ м}$;

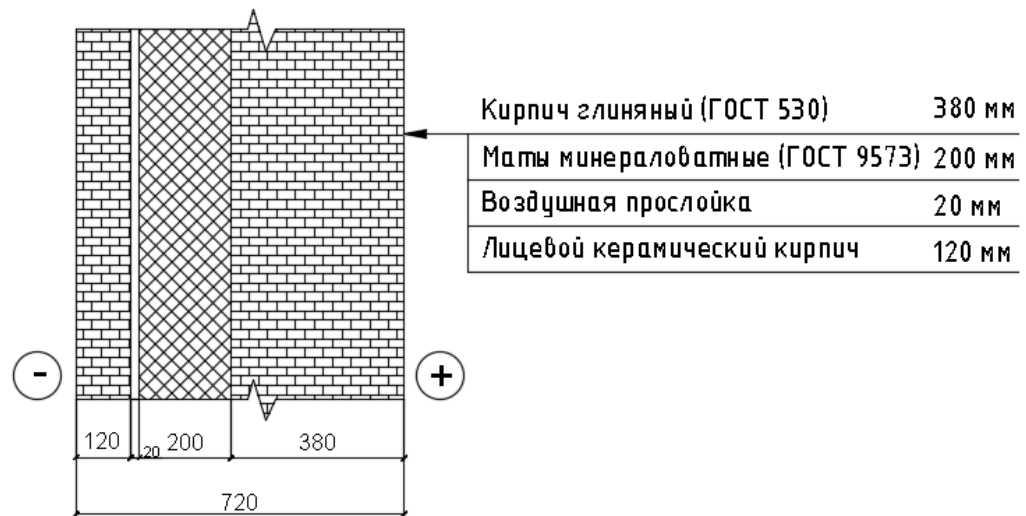


Рис. 1. Расчетная схема наружной стены

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^\circ\text{С}\cdot\text{сут/год}$ по формуле (1) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}} \tag{1}$$

Где $t_{\text{в}}$ - температура внутреннего воздуха

$t_{\text{от}}$ – средняя температура отопительного периода

$Z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода

$$\text{ГСОП} = (20 - (-6.5)) \cdot 235 = 6\,228 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$$

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{\text{отр}}$, исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012 согласно формуле:

$$R_{\text{тр}}^{\circ} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (2)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых принимаем по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий ($a=0,00035$; $b=1,4$).

$$R_{\text{тр}}^{\circ} = 0,00035 \cdot 6\,228 + 1,4 = 3,58$$

Определение термического сопротивления стены из условия, что общая толщина утеплителя будет 200 мм:

$$R_o = R_{\text{int}} + R_{\text{ext}} + \sum R_{\text{ti}} = 1/\alpha_{\text{в}} + 1/\alpha_{\text{н}} + \sum (\delta_n/\lambda_n), \quad (3)$$

$$R^{\circ} = 1/\alpha_{\text{в}} + 1/\alpha_{\text{н}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 \\ = 1/8,7 + 1/23 + 0,38/0,7 + 0,2/0,072 + 0,02/0,15 + 0,12/0,58 = 3,82 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Полученное значение больше нормируемого:

$R_{\text{нр}}^{\circ} = 3,82 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > 3,58 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} = R_{\text{нр}}^{\circ}$, следовательно, толщина утеплителя подобрана правильно.

Найдём перепад температур между внутренним воздухом и внутренней поверхностью ограждающей конструкции и сравним его с нормируемым значением:

$$\Delta t_o = n \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) / (R^{\circ} \cdot \alpha_{\text{в}}) \quad (4)$$

$$\Delta t_o = 1 \cdot (20 + 37) / (3,82 \cdot 8,7) = 1,72 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$1,72 \text{ } ^\circ\text{C} < 4 \text{ } ^\circ\text{C} = \Delta t_{\text{н}}$$

Светопрозрачные ограждающие конструкции и двери.

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

$$R_o^{\text{нр}} = 0,72 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > 0,61 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} = R_o^{\text{нр}}$$

где R_{o}^{TP} - число, значение которого принимаем по таблице 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий

Покрытие совмещенное

Характеристики материалов конструкции: (расчетную схему см. на рис. 8):

1. Гидроизоляционный ковер в два слоя: «Техноэласт Пламя Стоп» и «Техноэласт ЭПП», $\lambda_A = 0,17 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$, $\delta = 0,008 \text{ м}$;
2. Стяжка из цементно-песчаного раствора армированная сеткой, $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_A = 0,76 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$, $\delta = 0,04 \text{ м}$;
3. Керамзитобетон, $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_A = 0,29 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$, $\delta = 0,04 - 0,21 \text{ м}$;
4. Утеплитель – экструзионный пенополистирол «ПЕНОПЛЭКС Кровля», $\lambda_A = 0,031 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$, $\delta = 0,18 \text{ м}$;
5. Пароизоляция–1 слой «Бикрост ГПП» (в расчете не учитываем);
6. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М 100, $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_A = 0,76 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$, $\delta = 0,02 \text{ м}$;
7. Плита покрытия железобетонная, $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_A = 1,92 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$, $\delta = 0,22 \text{ м}$.

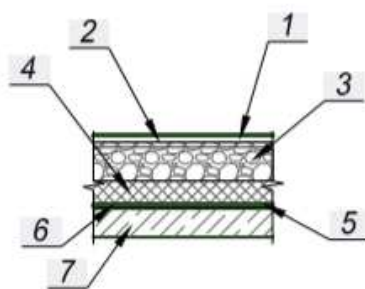


Рис. 2. Расчетная схема покрытия совмещенного.

Приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_{o}^{TP} = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + \delta_5/\lambda_5 + \delta_6/\lambda_6 + \delta_7/\lambda_7 + 1/\alpha_H =$$
$$= (1/8,7 + 0,008/0,17 + 0,04/0,76 + 0,04/0,29 + 0,18/0,031 + 0,02/0,76 + 0,22/1,92 + 1/23) = 6,33 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}.$$

Полученное значение больше нормируемого:

$$R^{np}_o = 6,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 6,01 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} = R^{np}_o$$

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

$$\Delta t_o = n(t_B - t_H)/(R^{np}_o \cdot \alpha_B) = 1(22 + 44,1)/(6,33 \cdot 8,7) = 1,20 \text{ °C} < 3 \text{ °C} = \Delta t^n.$$

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

$$K_{\text{покр}} = 0,21 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C}); K_{\text{нс}} = 0,28 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C}); K_{\text{дв}} = 0,83 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C}); K_{\text{ок}} = 1,6 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C}); K_{\text{пт}} = 0,21 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C}).$$

2.2 Расчет тепловых потерь помещений

При определении тепловой нагрузки отопительной системы $Q_{от}$ теплопотери на инфильтрацию не учитываются, так как в здании предусматривается приточно - вытяжная вентиляция с избыточным давлением и тогда $Q_{от}$ определяется по формуле:

$$Q_{om} = Q_o \tag{5}$$

Теплопотери помещением через ограждающие конструкции определяется по формуле:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_B - t_H) \cdot (1 + \sum \beta) \cdot n, \text{ Вт}; \tag{6}$$

где k – коэффициент теплопередачи ограждения, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$;

F – расчетная площадь ограждений, м^2 ;

t_B – температура внутреннего воздуха в помещениях, °C ;

t_H – расчетная температура наружного воздуха, °C ;

n – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху (для наружных стен, перекрытий над подвалами,

полов на грунте $n=1$; для чердачных перекрытий $n=0,8$; для полов над неотапливаемыми подвалами $n=0,6$);

η – коэффициент, учитывающий дополнительные теплотери, рассчитываем по формуле:

$$\eta = 1 + \frac{\Sigma P}{100}, \text{ Вт}; \quad (7)$$

где ΣP – сумма дополнительных потерь тепла через ограждения, принимаемая в процентах к основным теплотерям.

При вычислении площади помещений пользуемся правилом обмера.

Расчет теплотер через ограждающие конструкции сводится в таблице 1.

Таблица 1

Номер помещения	Наименование помещения	Теплотери Q, Вт	Температура внутреннего воздуха $t_{в}$, °C
1.3	Тамбур	620	16
1.5	Вестибюль	150	18
1.6	Вестибюль	160	18
1.7	Вестибюль	250	18
1.8	Тамбур	1130	16
1.9	Раздевальная	570	22
1.11	Групповая	2770	22
1.12	Спальня	2240	21
1.13	Туалетная	310	22
1.14	Туалетная	30	22
1.15	Помещение для сушки верхней одежды	30	18
1.16	Тамбур	570	16
1.17	Раздевальная	560	22
1.19	Групповая	2580	22
1.20	Спальня	2230	21
1.21	Туалетная	330	22
1.22	Туалетная	30	22
1.23	Помещение для сушки верхней одежды	30	18
1.24	Коридор	70	18

Продолжение таблицы 1

1.25	Раздевальная	910	20
1.26	Групповая	2470	22
1.27	Спальня	3010	21
1.28	Туалетная	360	22
1.29	Туалетная	30	22
1.31	Коридор	70	18
1.32	Раздевальная	940	20
1.33	Групповая	2580	22
1.34	Спальня	3070	19
1.35	Туалетная	320	22
1.36	Туалетная	100	22
1.37	Комната персонала	40	18
1.38	Помещение для санок	100	16

1.38/1	Помещение для игрушек	100	16
1.40	Коридор	30	18
1.41	Лестничная клетка	110	16
1.44	Сан.узел для поста	20	16
1.45	Электрощитовая	50	16
1.46	Тамбур	100	16
1.49	Первичная обработка	440	16
1.50	Овощной цех	210	18
1.51	Мясорыбный цех	490	18
1.52	Горячий цех	1290	18
1.62	Комната персонала с душевой	510	20
1.65	Медицинский кабинет	1150	22
1.66	Процедурный кабинет	550	22
1.67	Туалет с местом для приготовления диз.растворов	40	18
1.68	Лестничная клетка	2560	16

Продолжение таблицы 1

1.69	Лестничная клетка	2580	16
2 этаж			
2.1	Помещение для сушки одежды	30	18
2.2	Раздевальная	620	20
2.3	Туалетная	520	20
2.4	Групповая	2700	22
2.5	Спальня	2380	21
2.6	Туалетная	40	22
2.7	Коридор	90	18
2.8	Помещение для сушки верхней одежды	40	18
2.9	Раздевальная	620	20
2.10	Туалетная	540	20
2.11	Групповая	3440	22
2.12	Спальня	2380	21
2.13	Туалетная	40	22
2.14	Коридор	110	18
2.15	Помещение грязного белья	70	18
2.16	Раздевальная	800	20
2.17	Туалетная	410	20
2.18	Групповая	2720	22
2.19	Спальня	3200	21
2.20	Туалетная	40	22
2.21	Коридор	110	18
2.22	Сан.узел для персонала	90	18
2.23	Раздевальная	800	20
2.24	Туалетная	410	22
2.25	Групповая	2470	22
2.26	Спальня	3150	19
2.27	Туалетная	40	16
2.28	Коридор	110	18
2.29	Кабинет методиста	790	20
2.30	Инвентарная	500	18

Продолжение таблицы 1

2.31	Зал для Физ. занятий	2480	19
2.32	Зал для муз. занятий	2420	19
2.33	Инвентарная	500	18
2.34	Кабинет логопеда	810	20
2.35	Кабинет заведующего	480	18
2.36	Кабинет завхоза	500	18
2.37	Хозяйственная кладовая	100	18
2.38	Коридор хозяйственной кладовой	40	18
2.39	ПУИН	50	18
2.40	Гладильная	440	18
2.41	Коридор	70	18
2.42	Помещение для хранения игрушек	70	18
2.43	Постирочная	100	18
2.44	Коридор	460	18
2.45	Коридор	450	18

3. Отопление

3.1 Принципиальные схемы решения отопления

Для создания в помещениях требуемой температуры воздуха запроектировано четыре двухтрубные системы отопления с нижней разводкой трубопроводов.

Выбираем конвекторы, потому что отопительные системы получаются более экономичными. Тип отопительных приборов – Конвекторы «КСК 20». Параметры теплоносителя – вода 85/65 °С. 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 (системы отопления 3 и 4) 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» толщ.19 мм. Перед изоляцией трубопроводы покрываются антикоррозийным покрытием-эпоксидной эмалью ЭП969 в три 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 воздухоборники.

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

3.2. Расчет отопительных приборов

Целью теплового расчета отопительных приборов является выбор типоразмера и числа их элементов с таким условием, чтобы общая поверхность прибора обеспечивала необходимое теплоступление в обсуживаемые помещения.

Расчет ведем следующим образом:

1. Выявляем тепловую нагрузку на стояк $Q_{ст}$, Вт.
2. Определяем количество теплоносителя, проходящего через стояк в течение часа

$$G_{ст} = \frac{Q_{ст}}{c \cdot (t_{вх} - t_{вых})}, \text{ кг/ч} \quad (8)$$

где $Q_{ст}$ – тепловая нагрузка рассчитываемого стояка, Вт.;

c - удельная теплоемкость воды, равная 1,163 Вт/(кг · °С);

$t_{вх}$ и $t_{вых}$ - температуры воды на входе в стояк и на выходе из него, принимаемые равными соответственно 85 и 65 °С

3. Рассчитываем температурный напор для отопительного прибора

Δt по формуле

$$\Delta t = \frac{t_{вх} - t_{вых}}{2} - t_{в} \quad (9)$$

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

$t_{в}$ – температура внутреннего воздуха, °С.

4. Находим комплексный коэффициент φ по формуле

$$\varphi_k = \left(\frac{\Delta t}{70}\right)^{1+n} \cdot \left(\frac{G_{\text{пр}}}{360}\right)^p \cdot b \quad (10)$$

где 70 - нормированный температурный напор, °С;

n - эмпирический показатель степени соответственно при относительном температурном напоре и расходе теплоносителя, n = 0,3;

p - эмпирический показатель степени соответственно при относительном температурном напоре и расходе теплоносителя, m = 0,07;

b – поправочный коэффициент на атмосферное давление, b = 1.

5. Рассчитываем тепловой поток $q_{\text{пр}}$ для конвекторов и по нему выбираем тип конвектора

$$q_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{пр}}}{\varphi}, \text{ Вт/м}^2 \quad (11)$$

Результаты расчетов сводим в таблицу 2

Таблица 2 – Тепловой расчет

Номер помещения	Q, Вт	$\Delta T_{\text{ср}}$, °С	φ	$Q_{\text{ТР}}$, Вт/м ²	Прибор	Кол-во
1,3	620	59	0,98	632	КСК - 20 -0,700	1
1,5	150	57	0,97	155	КСК-20-0,400	1
1,6	160	57	0,93	172		
1,7	250	57	0,94	266		
1,8	1130	59	0,98	1153	КСК - 20-1,226	1
1,9	570	53	0,88	648	КСК - 20 -0,700	1
1,11	2770	53	1,02	2715	КСК - 20 -1,471	2
1,12	2240	56	1,02	2196	КСК - 20-1,226	2
1,13	250	53	0,83	301	КСК - 20 -0,700	1
1,14	30	59	0,84	36		
1,15	30	57	0,83	36		
1,16	570	59	0,97	649	КСК - 20 -0,700	1
1,17	560	53	0,88	591	КСК - 20 -0,700	1
1,19	2580	553	11,01	2555	КСК - 20 -1,348	2
1,20	2230	556	11,02	2186	КСК - 20-1,226	2
1,21	330	53	0,83	398	КСК - 20-0,400	1
1,22	30	59	0,84	36		
1,23	30	57	0,83	36		
1,24	70	57	0,88	80		
1,25	780	55	0,96	813	КСК - 20 - 0,850	1

Продолжение таблицы 2

1,26	2470	53	1	2470	KCK - 20 -1,348	2
1,27	3010	54	1	3010	KCK - 20 -1,593	2
1,28	360	53	0,9	400	KCK - 20 -0,700	1
1,29	30	59	0,84	36		
1,31	70	57	0,88	80		
1,32	780	55	0,96	813	KCK - 20 - 0,850	1
1,33	2580	53	1	2580	KCK - 20 -1,348	2
1,34	3070	56	1	3070	KCK - 20 -1,593	2
1,35	320	53	0,9	356	KCK - 20 -0,400	1
1,36	30	59	0,8	125		
1,37	40	57	0,85	47		
1,38	100	59	0,93	108		
1,38/1	1850	59	0,9	944	KCK - 20 -1,000	1
1,40	330	57	0,84	36		
1,41	1110	59	0,93	118		
1,44	20	59	0,83	24		
1,45	550	59	0,89	56		
1,46	11000	59	0,97	1031	KCK - 20-1,226	1
1,49	4440	59	0,93	473	KCK - 20 -0,700	1
1,50	2210	57	0,83	253		
1,51	4490	57	0,91	538	KCK - 20 -0,700	1
1,52	11290	57	1	1290	KCK - 20 -1,348	1
1,62	5510	55	0,93	548	KCK - 20 -0,700	1
1,65	11150	53	0,94	1223	KCK - 20-1,226	1
1,66	5550	53	0,91	604	KCK - 20 -0,700	1
1,67	40	57	0,75	53		
1,68	22560	59	1	2560	KCK - 20 - 2,574	1
1,69	22580	59	1	2580	KCK - 20 - 2,696	1
2,1	30	57	0,76	39		
2,2	6620	55	0,92	674	KCK - 20 -0,700	1
2,3	5520	55	0,91	571	KCK - 20 -0,700	1
2,4	42700	53	1	2700	KCK - 20 -1,471	2
2,5	22380	56	1,04	2289	KCK - 20-1,226	2
2,6	40	59	0,78	51		
2,7	990	57	0,82	110		
2,8	40	57	0,76	53		
2,9	6620	55	0,92	674	KCK - 20 -0,700	1
2,10	5540	55	0,91	593	KCK - 20 -0,700	1
2,11	32720	53	1	2720	KCK - 20 -1,471	2
2,12	22370	56	1,04	2288	KCK - 20-1,226	2
2,13	40	59	0,78	51		
2,14	1110	57	0,82	134		
2,15	70	65	0,86	81		
2,16	8800	55	0,94	850	KCK - 20 -0,850	1
2,17	4410	55	0,9	456	KCK - 20 -0,700	1

Продолжение таблицы 2

2,18	22720	53	1	2720	КСК - 20 -1,471	2
2,19	33200	56	1,04	3077	КСК - 20 -1,593	2
2,20	40	59	0,78	51		
2,21	110	57	0,81	136		
2,22	90	57	0,8	113		
2,23	8800	55	0,94	850	КСК - 20 - 0,850	1
2,24	4410	53	0,9	456	КСК - 20 -0,700	1
2,25	22470	53	1	2470	КСК - 20 -1,348	2

2,26	33150	56	1,04	3029	КСК - 20 -1,593	2
2,27	40	59	0,78	51		
2,28	110	57	0,81	136		
2,29	7790	55	0,94	840	КСК - 20 - 0,850	1
2,30	5500	57	0,93	538	КСК - 20 -0,700	1
2,31	22480	56	1,05	2362	КСК - 20 -1,226	2
2,32	22420	56	1,05	2305	КСК - 20 -1,226	2
2,33	5500	57	0,93	538	КСК - 20 -0,700	1
2,34	8810	55	0,94	862	КСК - 20 -1,000	1
2,35	4480	57	0,93	516	КСК - 20 -0,700	1
2,36	500	57	0,93	538	КСК - 20 -0,700	1
2,37	100	57	0,82	122	КСК - 20 -0,400	1
2,38	40	57	0,77	52		
2,39	50	57	0,79	63		
2,40	440	57	0,94	468	КСК - 20 -0,700	1
2,41	70	57	0,8	88		
2,42	70	57	0,8	88		
2,43	100	57	0,82	122	КСК - 20 -0,400	1
2,44	460	57	0,91	505	КСК - 20 -0,700	1
2,45	450	57	0,91	495	КСК - 20 -0,700	1

3.3. Гидравлический расчет системы отопления

Целью гидравлического расчёта является определение диаметров теплопроводов, для подачи необходимого количества теплоносителя.

Перед тем как начать делать гидравлический расчёт, вычерчиваем аксонометрическую схему системы отопления с вычерчиванием всей запорно-регулирующей арматуры.

Выбираем главное циркуляционное кольцо (к самому дальнему прибору) и делим на расчётные участки, которые нумеруются по направлению движения воды.

Давления на трение и преодоление местных сопротивлений определяются по методу «удельных линейных потерь давления»

$$\Delta P = RL + Z, \text{ Па} \quad (12)$$

где ΔP - потери давления на трение и преодоление местных сопротивлений, Па;

R - удельная линейная потеря давления на 1м трубы, Па

Z - местные потери давления на участке, Па;

L - длина рассчитываемого участка, м.

Местные потери давления на участке определяются по формуле:

$$Z = P_d \cdot \sum \xi, \text{ Па} \quad (13)$$

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

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

Невязка определяется по формуле При невыполнении этого условия и невозможности изменения диаметра устанавливаются балансировочные клапаны. Расчет сводим в таблицу 3. Расчетная аксонометрическая схема представлена на рисунке 9.

Таблица 3

№ участка	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	Динамическое давление	Потеря давления в местных сопротивлениях Z, Па	Суммарная потеря давления Rl+Z, Па
1	1144	5,8	49,2	20	0,036	1,6	9	9	0,6	5,7	15
2	2288	6,5	98,4	20	0,078	7,2	47	3,6	3,0	10,6	58
3	3648	5,3	156,8	20	0,125	17,0	90	6,6	7,6	50,0	140

Продолжение таблицы 3

4	5008	4,2	215,3	20	0,172	30,5	128	3,6	14,3	51,7	180
5	5528	4,5	237,7	20	0,19	36,5	164	3,6	17,5	63,0	227
6	6202	2,5	266,6	20	0,214	45,7	114	6,6	22,2	146,6	261
7	6718	4,3	288,8	20	0,231	53,2	229	9	25,9	232,9	461
8	7174	4,9	308,4	20	0,247	60,1	295	3,6	29,6	106,5	401
9	8409	6,4	361,5	20	0,289	81,1	519	6,6	40,5	267,4	786
10	9644	4,2	414,6	20	0,332	118,6	498	3,6	53,5	192,5	690
11	11159	3,6	479,8	20	0,384	139,3	502	6,6	71,5	472,0	974
12	12674	9,5	544,9	25	0,267	50,2	476	3,6	34,6	124,5	601
13	13524	3,8	581,4	25	0,285	56,8	216	3,6	39,4	141,8	358
14	14364	7,0	617,5	25	0,303	63,7	446	6,6	44,5	293,9	740
15	14364	27,0	617,5	25	0,303	63,7	1720	35	44,5	1558,5	3279
Ответвления:											
16	1098	5,8	47,2	20	0,038	1,5	9	9	0,7	6,3	15
17	2196	6,5	94,4	20	0,075	6,7	44	3,6	2,7	9,8	54
18	3554	5,3	152,8	20	0,122	16,1	85	6,6	7,2	47,6	133
19	4912	4,2	211,2	20	0,169	29,4	123	3,6	13,9	49,9	173
20	5213	8,0	224,1	20	0,179	32,8	263	12,6	15,5	195,8	458
21	5816	5,0	250,0	20	0,201	40,1	200	6,6	19,6	129,3	330
22	6261	4,9	269,2	20	0,216	46,5	228	9	22,6	203,7	432
23	7496	6,4	322,3	20	0,258	65,3	418	6,6	32,3	213,1	631
24	8731	4,2	375,4	20	0,301	87,1	366	3,6	43,9	158,2	524
25	10236	4,8	440,1	20	0,353	118,0	567	6,6	60,4	398,9	965
26	11741	9,5	504,8	25	0,247	43,5	413	3,6	29,6	106,5	519
27	12554	3,8	539,7	25	0,265	49,3	187	3,6	34,1	122,6	310
28	13102	5,0	563,3	25	0,276	51,8	259	6,6	36,9	243,8	503
29	13102	4,0	563,3	25	0,276	51,8	207	12,6	36,9	465,5	673

4. Технология монтажных работ

4.1 Подготовительные работы перед монтажом системы отопления

В начале подготовки строительного объекта к монтажу производят разметку мест установки насосов, нагревательных приборов, прохождения трубопроводов, узлов управления.

Проверке на соответствие отверстий и борозд для прокладки трубопроводов заданным проектным величинам или рекомендациям СНиПа, строительный объект подвергается в процессе его приёмки под монтаж. Проверяется полная готовность фундаментов под монтаж насосов, отделка ниш и поверхностей стен за нагревательными приборами.

Разметка, прокладка трубопроводов и нагревательных элементов систем отопления должна производиться с соблюдением всех уклонов и их значение не должно превышать предельно допустимые отклонения при монтажных работах. Вертикальные трубопроводы не должны иметь отклонение от вертикали более 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 55мм, а при диаметре 40...50 мм – от 50 до 60 мм с допустимыми отклонениями ± 5 мм.

Между креплениями и опорами расстояние для стальных трубопроводов на горизонтальных участках определяется проектом или таблицей 2 СНиП 3.05.01-85.

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

Трубопроводы, нагревательные приборы и калориферы при температуре теплоносителя выше 105°C должны устанавливаться на расстоянии не менее 100 мм от сгораемых конструкций, если у них не предусмотрена тепловая изоляция.

В места пересечений 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, который обеспечивает свободное перемещение трубы при изменении температуры теплоносителя, заполняется в соответствии с проектным решением 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 5-10мм на всю длину подводки.

Если длина подводки менее 500 м, то её можно смонтировать горизонтально.

Разметка мест расположения отверстий под кронштейны и какие-либо ещё виды креплений, осуществляется после штукатурки мест установки нагревательных приборов с помощью шаблонов.

Места установки нагревательных приборов и их крепежных приспособлений производится согласно рабочей документации с обеспечением удаления воздуха и спуска теплоносителя из системы отопления.

Установка крепления трубопроводов и нагревательных приборов производится на дюбелях с использованием строительного монтажного пистолета. Деревянные пробки для заделки кронштейнов не применяются.

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.

Воздух из магистральных трубопроводов систем отопления удаляется в высших точках автоматическими воздухоотводчиками, которые установлены на трубопроводах.

При скрытой прокладке трубопровода воды 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 производится при помощи шланга и ручного насоса, предусмотренного в разделе "Узел управления". Открыто прокладываемый стояк устанавливается на расстоянии 200 мм от оконного проема.

Клапаны установить, в направлении стрелки на корпусе, так чтобы совпадало с направлением движения среды теплоносителя.

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

Край отопительного прибора под окном со стороны стояка не должен выходить за пределы оконного проема. Высота от пола до низа нагревательного прибора в пределах 60-150мм. Расстояние от стены принимаем не менее 25мм. При этом вертикальные оси симметрии относительно оконных проемов и отопительных приборов совмещать нет необходимости.

4.3 Испытание и сдача в эксплуатацию систем отопления

Структура инженерных систем зданий разнообразна, и для анализа существующего процесса сдачи – приемки условно распределяются инженерные системы зданий по коэффициентам сложности режимов их работы – первая, вторая и третья степени сложности. Первая степень – простые инженерные системы, работа которых статична, не зависит от внешних и внутренних условий. К таким системам относятся водопровод, сети водоотведения, газопровод, горячее водоснабжение, системы

пылеуборки, электроснабжение, слаботочные сети. К коммуникациям третьей степени сложности относятся системы кондиционирования воздуха, системы вентиляции и воздушного отопления.

Инженерные сети отопления относятся ко второй степени сложности, работа которых связана с переменными режимами – тепловыми и гидравлическими. Такие системы должны быть управляемыми во всех режимах работы регулирующих устройств и поддерживать диапазон эффективной работы.

Процесс приема систем в эксплуатацию в соответствии с требованиями СП 347.1325800.2017 «Внутренние системы отопления, горячего и холодного водоснабжения. Правила эксплуатации» заключается в проверке наличия исполнительной документации, визуальном осмотре оборудования и отсутствии утечек воды.

Условно проводятся три этапа приема систем отопления: производится наружный осмотр, испытания гидростатическим или манометрическим методом и испытания на тепловой эффект.

При наружном осмотре проверяют исполнительные чертежи и соответствие выполненных работ утверждённому проекту. Также визуальному контролю подвергается

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 мин 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 мин. 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.

После испытаний и устранения неполадок составляется документ- Акт приемки системы отопления, заверенный подписями и печатями представителей авторского надзора, технического надзора, генерального подрядчика, субподрядной (монтажной) организации и эксплуатационной организации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

Номер помещения, его название	температура внутреннего воздуха	Характеристика ограждения					(tв-тн)n	n	K Вт/(м ² °C)	Добавочные потери теплоты,		l+B	Qo, Вт
		название	ориентация	a	b	площадь				на ориентацию	прочие		
1.1 Тамбур	16	НС	З	3,00	3,30	9,90	53	1	0,28	5	0	1,05	150
		ДВ	З	1,51	2,07	3,10	53	1	0,83	5	210	3,15	430
		ПЛ	-	3,00	1,80	5,40	31,8	0,6	0,21	0	0	1	40
												620	
1.3 Тамбур	16	НС	В	3,00	3,30	9,90	53	1	0,28	10	0	1,1	160
		ДВ	В	1,51	2,07	3,10	53	1	0,83	10	210	3,2	440
		ПЛ	-	3,00	1,80	5,40	31,8	0,6	0,21	0	0	1	40
												640	
1.5 Вестибюль	18	ПЛ	-			21,92	33	0,6	0,21	0	0	1	150
1.6 Вестибюль	18	ПЛ	-			23,40	33	0,6	0,21	0	0	1	160
1.7 Вестибюль	18	ПЛ	-			36,69	33	0,6	0,21	0	0	1	250
1.8 Тамбур	16	НС	З	2,30	3,30	7,59	53	1	0,28	5	0	1,05	120
		ПЛ	-			3,28	31,8	0,6	0,21	0	0	1	20
		ДВ	З	1,51	2,07	3,13	53	1	0,83	5	210	3,15	430
												1130	
1.9 Раздевальная	22	НС	З	3,30	3,30	10,90	59	1	0,28	5	0	1,05	190
		ОК	З	1,21	2,10	2,50	59	1	1,6	5	0	1,05	250
		ПЛ	-			18,10	35,4	0,6	0,21	0	0	1	130
												570	
1.10 Коридор	18	ПЛ	-			9,95	33	0,6	0,21	0	0	1	70
1.11 Групповая	22	ПЛ	-	6,40	9,00	57,60	35,4	0,6	0,21	0	0	1	430
		УНС	З	6,40	3,30	21,12	59	1	0,28	5	5	1,1	380
		УНС	Ю	9,00	3,30	29,70	59	1	0,28	0	5	1	490
		ОК	З	1,21	2,10	7,62*3	59	1	1,6	5	5	1,1	2370
		ОК2	Ю	3,06	2,10	6,43	59	1	1,6	0	5	1	610
												4350	

1.12 Спальня	21	УНС	В	9,16	3,30	30,20	58	1	0,28	10	5	1,15	560
		УНС	Ю	6,00	3,30	19,80	58	1	0,28	0	5	1,05	340
		ПЛ	-	9,16	6,00	55,00	34,8	0,6	0,21	0	0	1	400
		ДВ	Ю	1,51	2,10	3,20	58	1	0,83	0	210	3,1	480
		ОК	Ю	1,21	2,10	2,50	58	1	1,6	0	5	1,05	240
		ОК	В	1,49	1,50	2,20	58	1	1,6	5	5	1,1	220
													2240
1.13 Туалет	22	НС	З	1,50	3,30	4,90	59	1	0,28	5	0	1,05	80
		ОК	З	0,77	1,50	1,16	59	1	1,6	5	0	1,05	110
		ПЛ	-			16,37	35,4	0,6	0,21	0	0	1	120
													310
1.14 Туалет	22	ПЛ	-			3,92	35,4	0,6	0,21	0	0	1	30
1.15 Сушильная	18	ПЛ	-			3,92	35,4	0,6	0,21	0	0	1	30
1.16 Тамбур	16	ПЛ	-			3,28	31,8	0,6	0,21	0	0	1	20
		ДВ	З	1,51	2,07	3,10	53	1	0,83	5	210	3,15	430
		НС	З	2,30	3,30	7,60	53	1	0,28	5	0	1,05	120
													570
1.17 Раздевальная	22	НС	З	2,70	3,30	9,90	59	1	0,28	5	0	1,05	170
		ОК	З	1,21	2,10	2,54	59	1	1,6	5	0	1,05	250
		ПЛ	-			18,10	35,4	0,6	0,21	0	0	1,05	140
													560
1.18 Коридор	18	ПЛ	-			9,95	33	0,6	0,21	0	0	1	70
1.19 Групповая	22	УНС	В	6,40	3,30	21,12	59	1	0,28	10	5	1,15	400
		УНС	Ю	9,00	3,30	29,70	59	1	0,28	10	5	1,15	560
		ПЛ	-	6,40	9,00	57,60	35,4	0,6	0,21	0	0	1	430
		ОК1	В	1,21	2,10	5,08	59	1	1,6	10	5	1,15	550
		ОК2	Ю	3,06	2,10	6,43	59	1	1,6	0	5	1,05	640
													2580

1.20 Спальня	21	УНС	З	9,16	3,30	30,20	58	1	0,28	5	5	1,1	540
		УНС	Ю	6,00	3,30	19,80	58	1	0,28	0	5	1,05	340
		ПЛ	-	9,16	6,00	55,00	34,8	0,6	0,21	0	0	1	400
		ДВ	Ю	1,51	2,10	3,20	58	1	0,83	0	215	3,15	490
		ОК	Ю	1,21	2,10	2,50	58	1	1,6	0	5	1,05	240
		ОК	З	1,49	1,50	2,20	58	1	1,6	5	5	1,1	220
													2230
1.21 Туалетная	22	ПЛ	-			16,37	35,4	0,6	0,21	0	0	1	120
		ОК	В	0,77	1,50	1,16	59	1	1,6	10	0	1,1	120
		НС	В	1,50	3,30	4,95	59	1	0,28	10	0	1,1	90
													330
1.22 Туалетная	22	ПЛ				3,92	35,4	0,6	0,21	0	0	1	30
1.23 Сушильная	18	ПЛ	-			3,92	35,4	0,6	0,21	0	0	1	30
1.24 Коридор	18	ПЛ	-			9,42	33	0,6	0,21	0	5	1	70
1.25 Раздевальная	22	НС	С	3,05	3,30	10,07	59	1	0,28	10	0	1,1	180
		ОК	С	2,11	2,10	4,43	59	1	1,6	10	0	1,1	460
		ПЛ	-			18,84	35,4	0,6	0,21	0	0	1	140
													780
1.26 Групповая	22	УНС	З	6,00	3,30	19,80	59	1	0,28	5	5	1,1	360
		УНС	Ю	9,30	3,30	30,69	59	1	0,28	0	5	1,05	530
		ПЛ	-	6,00	9,30	55,80	35,4	0,6	0,21	0	0	1	410
		ОК1	З	1,21	2,10	5,08	59	1	1,6	5	5	1,1	530
		ОК2	Ю	3,06	2,10	6,43	59	1	1,6	0	5	1,05	640
													2470
1.27 Спальня	21	УНС	С	9,30	3,30	30,69	58	1	0,28	10	5	1,15	570
		УНС	З	6,00	3,30	19,80	58	1	0,28	5	5	1,1	350
		ПЛ	-	9,30	6,00	55,80	34,8	0,6	0,21	0	0	1	410
		ДВ	С	1,51	2,10	3,17	58	1	0,83	10	210	3,2	490
		ОК	С	1,21	2,10	2,54	58	1	1,6	10	5	1,15	270
		ОК	З	3,06	2,10	6,43	58	1	1,6	5	5	1,1	660
		ОК	З	1,21	2,10	2,54	58	1	1,6	5	5	1,1	260
													3010

1.28 Туалетная	22	НС	Ю	1,50	3,30	4,95	59	1	0,28	0	0	1	80
		ОК	Ю	0,77	2,10	1,62	59	1	1,6	0	0	1	150
		ПЛ	-			18,10	35,4	0,6	0,21	0	0	1	130
													360
1.29 Туалетная	22	ПЛ	-			3,85	35,4	0,6	0,21	0	0	1	30
1.30 Сан.узел для персонала	22	ПЛ	-			7,43	35,4	0,6	0,21	0	0	1	60
1.31 Коридор	18	ПЛ				9,42	33	0,6	0,21	0	0	1	70
1.32 Раздевальная	20	НС	С	3,05	3,30	10,07	59	1	0,28	10	0	1,1	180
		ОК	С	2,11	2,10	4,43	59	1	1,6	10	0	1,1	460
		ПЛ	-			18,84	35,4	0,6	0,21	0	0	1	140
													780
1.33 Групповая	22	УНС	В	6,40	3,30	21,12	59	1	0,28	5	5	1,15	400
		УНС	Ю	9,00	3,30	29,70	59	1	0,28	10	5	1,15	560
		ПЛ	-	6,40	9,00	57,60	35,4	0,6	0,21	0	0	1	430
		ОК1	В	1,21	2,10	5,08	59	1	1,6	10	5	1,15	550
		ОК2	Ю	3,06	2,10	6,43	59	1	1,6	0	5	1,05	640
													2580
1.34 Спальня	21	УНС	С	9,30	3,30	30,69	58	1	0,28	10	5	1,15	570
		УНС	В	6,00	3,30	19,80	58	1	0,28	10	5	1,15	370
		ПЛ	-	9,30	6,00	55,80	34,8	0,6	0,21	0	0	1	410
		ДВ	С	1,51	2,10	3,17	58	1	0,83	10	210	3,2	490
		ОК	С	1,21	2,10	2,54	58	1	1,6	10	5	1,15	270
		ОК	В	3,06	2,10	6,43	58	1	1,6	10	5	1,15	690
		ОК	В	1,21	2,10	2,54	58	1	1,6	10	5	1,15	270
													3070
1.35 Туалетная	0	ДВ	Ю	1,50	2,07	3,11	53	1	0,28	0	210	1	50
		НС	Ю	0,77	2,10	1,62	53	1	1,6	0	0	1	140
		ПЛ	-			18,10	35,4	0,6	0,21	0	0	1	130
													320
1.36 Туалетная	22	ПЛ				4,02	35,4	0,6	0,21	0	0	1	30

1.37 комната персонала	18	ПЛ				6,49	33	0,6	0,21	0	0	1	40
1.38 Помещение для санок и колясок	16	ПЛ				14,41	31,8	0,6	0,21	0	0	1	100
1.38/1 Помещение для хранения ирушек	16	ПЛ				5,99	31,8	0,6	0,21	0	0	1	40
		НС	Ю	2,90	3,30	9,57	53	1	1,6	0	0	1	810
													850
1.39 Коридор	18	ПЛ				4,34	33	0,6	0,21	0	0	1	30
1.40 Коридор	18	ПЛ				4,94	33	0,6	0,21	0	5	1	30
1.41 Лестничная клетка	16	ПЛ				16,74	31,8	0,6	0,21	0	0	1	110
1.42 ПУИН	16	ПЛ				5,79	31,8	0,6	0,21	0	0	1	40
1.43 Пост охраны	18	ПЛ				6,77	33	0,6	0,21	0	0	1	50
1.44 Сан. Узел для поста охраны	16	ПЛ				3,20	31,8	0,6	0,21	0	0	1	20
1.45 Электрощитовая	16	ПЛ				7,68	31,8	0,6	0,21	0	0	1	50
пищеблок													
1.46 Тамбур	16	НС	С	2,70	3,30	8,91	53	1	1,6	10	0	1,1	830
		ДВ	С	1,51	2,07	3,13	53	1	0,83	10	0	1,1	150
		ПЛ	-			3,67	31,8	0,6	0,21	0	0	1	20
1.47 Загрузочная	16	ПЛ				4,92	31,8	0,6	0,21	0	0	1	30
1.48 Коридор	18	ПЛ				12,44	33	0,6	0,21	0	0	1	90

1.49 первичная обработка овощей	16	НС	С	3,40	3,30	11,22	53	1	0,28	10	0	1,1	180
		ОК	С	1,21	1,50	1,82	53	1	1,6	10	0	1,1	170
		ПЛ	-			13,20	31,8	0,6	0,21	0	0	1	90
													440
1.50 Овощной цех	18	НС	С	2,50	3,30	8,25	55	1	0,28	10	0	1,1	140
		ПЛ	-			9,60	33	0,6	0,21	0	0	1,1	70
													210
1.51 Мясорыбный цех	18	НС	С	2,50	3,30	8,25	55	1	0,28	10	0	1,1	140
		ОК	С	1,21	1,80	2,18	55	1	1,6	10	0	1,1	210
		ПЛ	-			20,13	33	0,6	0,21	0	0	1	140
													490
1.52 Горячий цех	18	НС	С	7,50	3,30	24,75	55	1	0,28	10	0	1,1	420
		ОК	С	1,21	1,80	8,71	55	1	1,6	10	0	1,1	840
		ПЛ	-			4,45	33	0,6	0,21	0	0	1	30
													1290
1.53 Холодный цех	18	ПЛ				17,87	33	0,6	0,21	0	0	1	120
1.54 Моечная кухонной посуды	20	ПЛ				6,42	34,2	0,6	0,21	0	0	1	50
1.55 Моечная тарелки	20	ПЛ				4,51	34,2	0,6	0,21	0	0	1	30
1.56 Помещение для сухих продуктов	12	ПЛ				8,89	29,4	0,6	0,21	0	0	1	50
1.57 Помещение для овощей	5	ПЛ				6,94	25,2	0,6	0,21	0	0	1	40
1.58 Помещение с холодильными		ПЛ				13,87	31,8	0,6	0,21	0	0	1	90

1.59 Раздаточная	18	ПЛ				8,77	33	0,6	0,21	0	0	1	60
1.60 Коридор	18	ПЛ				12,65	33	0,6	0,21	0	0	1	90
1.61 Помещение для отходов	16	ПЛ				2,77	31,8	0,6	0,21	0	0	1	20
1.62 Комната персонала с душевой	20	НС	С	2,95	3,30	9,74	57	1	0,28	10	0	1,1	170
		ОК	С	1,21	2,10	2,54	57	1	1,6	10	0	1,1	250
		ПЛ	-			13,20	34,2	0,6	0,21	0	0	1	90
													510
1.63 Коридор	18	ПЛ				13,09	33	0,6	0,21	0	0	1	90
1.64 Коридор	18	ПЛ				9,14	33	0,6	0,21	0	0	1	60
1.64/1 Коридор	18	ПЛ				5,90	33	0,6	0,21	0	0	1	40
1.65 Медицинский кабинет	22	НС	С	3,00	3,30	9,90	59	1	0,28	10	0	1,1	180
		ОК	С	4,00	2,10	8,40	59	1	1,6	10	0	1,1	870
		ПЛ	-			12,93	35,4	0,6	0,21	0	0	1	100
													1150
1.66 Процедурный кабинет	22	НС	С	3,10	3,30	10,23	59	1	0,28	10	5	1,1	190
		ОК	С	0,97	1,50	1,46	59	1	1,6	10	0	1,1	150
		ПЛ	-			8,24	35,4	0,6	0,21	0	0	1	60
		ДВ	С	1,51	2,07	3,13	53	1	0,83	10	0	1,1	150
													550
1.67 Туалет с местом для приготовления дезинфицирующих растворов	18	ПЛ				5,60	33	0,6	0,21	0	0	1	40

1.68 Лестничная клетка	16	НС	З	3,50	6,50	22,75	53	1	0,28	5	0	1,05	350
		НС	С	2,20	6,50	14,30	53	1	0,28	10	0	1,1	230
		ПЛ	-			19,52	31,8	0,6	0,21	0	0	1	130
		ПТ	С	1,51	6,50	19,52	53	1	0,21	10	0	1,1	240
		ВН	-	2,10	3,30	6,93	53	1	1,41	0	210	3,1	1610
													2560
1.69 Лестничная клетка	16	НС	В	3,50	6,50	22,75	53	1	0,28	10	0	1,1	370
		НС	С	2,20	6,50	14,30	53	1	0,28	10	0	1,1	230
		ПЛ	-			19,52	31,8	0,6	0,21	0	0	1	130
		ПТ	С	1,51	6,50	19,52	53	1	0,21	10	0	1,1	240
		ВН	-	2,10	3,30	6,93	53	1	1,41	0	210	3,1	1610
													2580
2 этаж (отм. 3.3)													
2.1 Помещение для сушки верхней одежды и обуви	18	ПТ				3,92	33	0,6	0,21	0	0	1	30
2.2 Раздевальная	20	НС	З	3,20	3,30	10,56	59	1	0,28	5	0	1,05	180
		ОК	З	1,21	2,10	2,54	59	1	1,6	5	0	1,05	250
		ПТ	-			19,02	47,2	0,8	0,21	0	0	1	190
													620
2.3 Туалетная	20	ПТ	-			19,61	45,6	0,8	0,21	0	0	1	190
		НС	З	3,30	3,30	10,89	57	1	0,28	5	0	1,05	180
		ОК	З	0,77	2,10	1,62	57	1	1,6	5	0	1,05	150
													520

2.4 Групповая	22	ПТ	-	6,40	9,00	57,60	35,4	0,8	0,21	0	0	1	430
		УНС	3	6,40	3,30	21,12	59	1	0,28	5	5	1,1	380
		УНС	Ю	9,00	3,30	29,70	59	1	0,28	0	5	1	490
		ОК	3	1,21	2,10	7,62*3	59	1	1,6	5	5	1,1	2370
		ОК2	Ю	3,06	2,10	6,43	59	1	1,6	0	5	1	610
													4280
2.5 Спальня	21	УНС	В	9,16	3,30	30,20	58	1	0,28	10	5	1,15	560
		УНС	Ю	6,00	3,30	19,80	58	1	0,28	0	5	1,05	340
		ПТ	-	9,16	6,00	55,00	46,4	0,8	0,21	0	0	1	540
		ДВ	Ю	1,51	2,10	3,20	58	1	0,83	0	210	3,1	480
		ОК	Ю	1,21	2,10	2,50	58	1	1,6	0	5	1,05	240
		ОК	В	1,49	1,50	2,20	58	1	1,6	5	5	1,1	220
													2380
2.6 Туалетная	22	ПТ	-			3,92	47,2	0,8	0,21	0	0	1	40
2.7 Коридор	18	ПТ	-			9,95	44	0,8	0,21	0	0	1	90
2.8 Помещение для сушки верхней одежды и обуви	18	ПТ	-			3,92	44	0,8	0,21	0	0	1	40
2.9 Раздевальная	20	НС	В	3,20	3,30	10,56	57	1	0,28	10	0	1,1	190
		ОК	В	1,21	2,10	2,54	57	1	1,6	10	0	1,1	250
		ПТ	-			19,02	45,6	0,8	0,21	0	0	1	180
													620
2.10 Туалетная	20	ПТ	-			19,61	45,6	0,8	0,21	0	0	1	190
		НС	В	3,30	3,30	10,89	57	1	0,28	10	0	1,1	190
		ОК	В	0,77	2,10	1,62	57	1	1,6	10	0	1,1	160
													540

2.11 Групповая	22	УНС	В	6,40	3,30	21,12	59	1	0,28	10	5	1,15	400
		УНС	Ю	9,00	3,30	29,70	59	1	0,28	10	5	1,15	560
		ПТ	-	6,40	9,00	57,60	47,2	0,8	0,21	0	0	1	570
		ОК1	В	1,21	2,10	5,08	59	1	1,6	10	5	1,15	550
		ОК2	Ю	3,06	2,10	6,43	59	1	1,6	0	5	1,05	640
													2720
2.12 Спальня	21	УНС	З	9,16	3,30	30,20	58	1	0,28	5	5	1,1	540
		УНС	Ю	6,00	3,30	19,80	58	1	0,28	0	5	1,05	340
		ПТ	-	9,16	6,00	55,00	46,4	0,8	0,21	0	0	1	540
		ДВ	Ю	1,51	2,10	3,20	58	1	0,83	0	215	3,15	490
		ОК	Ю	1,21	2,10	2,50	58	1	1,6	0	5	1,05	240
		ОК	З	1,49	1,50	2,20	58	1	1,6	5	5	1,1	220
													2370
2.13 Туалетная	22	ПТ	-			3,92	54,6	0,8	0,21	0	0	1	40
2.7 Коридор	18	ПТ	-			9,95	55	0,8	0,21	0	0	1	110
2.15 Помещение для приёма грязного белья	18	ПТ	-			5,85	55	0,8	0,21	0	0	1	70
2.16 Раздевальная	20	НС	С	3,10	3,30	10,23	57	1	0,28	10	0	1,1	180
		ОК	С	2,11	2,10	4,43	57	1	1,6	10	0	1,1	440
		ПТ	-			18,84	45,6	0,8	0,21	0	0	1	180
													800
2.17 Туалетная	20	ПТ	-			18,10	45,6	0,8	0,21	0	0	1	170
		НС	Ю	1,65	3,30	5,45	57	1	0,28	0	0	1	90
		ОК	Ю	0,77	2,10	1,62	57	1	1,6	0	0	1	150
													410

2.18 Групповая	22	УНС	В	6,40	3,30	21,12	59	0	0,28	0	5	1,15	400
		УНС	Ю	9,00	3,30	29,70	59	1	0,28	10	5	1,15	560
		ПТ	-	6,40	9,00	57,60	47,2	0,8	0,21	0	0	1	570
		ОК1	В	1,21	2,10	5,08	59	1	1,6	10	5	1,15	550
		ОК2	Ю	3,06	2,10	6,43	59	1	1,6	0	5	1,05	640
													2720
2.19 Спальная	21	УНС	С	9,30	3,30	30,69	58	1	0,28	10	5	1,15	570
		УНС	В	6,00	3,30	19,80	58	1	0,28	10	5	1,15	370
		ПТ	-	9,30	6,00	55,80	46,4	0,8	0,21	0	0	1	540
		ДВ	С	1,51	2,10	3,17	58	1	0,83	10	210	3,2	490
		ОК	С	1,21	2,10	2,54	58	1	1,6	10	5	1,15	270
		ОК	В	3,06	2,10	6,43	58	1	1,6	10	5	1,15	690
		ОК	В	1,21	2,10	2,54	58	1	1,6	10	5	1,15	270
													3200
2.20 Туалетная	22	ПТ	-			3,85	54,6	0,8	0,21	0	0	1	40
2.7 Коридор	18	ПТ	-			9,42	55	0,8	0,21	0	0	1	110
2.22 Сан. Узел для персонала	18	ПТ	-			7,43	55	0,8	0,21	0	0	1	90
2.23 Раздевальная	20	НС	С	3,10	3,30	10,23	57	1	0,28	10	0	1,1	180
		ОК	С	2,11	2,10	4,43	57	1	1,6	10	0	1,1	440
		ПТ	-			18,84	45,6	0,8	0,21	0	0	1	180
													800
2.24 Туалетная	20	ПТ	-			18,10	45,6	0,8	0,21	0	0	1	170
		НС	Ю	1,65	3,30	5,45	57	1	0,28	0	0	1	90
		ОК	Ю	0,77	2,10	1,62	57	1	1,6	0	0	1	150
													410

2.25 Групповая	22	УНС	З	6,00	3,30	19,80	59	1	0,28	5	5	1,1	360
		УНС	Ю	9,30	3,30	30,69	59	1	0,28	0	5	1,05	530
		ПТ	-	6,00	9,30	55,80	35,4	0,8	0,21	0	0	1	410
		ОК1	З	1,21	2,10	5,08	59	1	1,6	5	5	1,1	530
		ОК2	Ю	3,06	2,10	6,43	59	1	1,6	0	5	1,05	640
													2470
2.26 Спальня	21	УНС	С	9,30	3,30	30,69	58	1	0,28	10	5	1,15	570
		УНС	З	6,00	3,30	19,80	58	1	0,28	5	5	1,1	350
		ПТ	-	9,30	6,00	55,80	46,6	0,8	0,21	0	0	1	550
		ДВ	С	1,51	2,10	3,17	58	1	0,83	10	210	3,2	490
		ОК	С	1,21	2,10	2,54	58	1	1,6	10	5	1,15	270
		ОК	З	3,06	2,10	6,43	58	0	1,6	5	5	1,1	660
		ОК	З	1,21	2,10	2,54	58	1	1,6	5	5	1,1	260
													3150
2.27 Туалетная	22	ПТ	-			3,85	54,6	0,8	0,21	0	0	1	40
2.28 Коридор	18	ПТ	-			9,42	55	0,8	0,21	0	0	1	110
2.29 Кабинет методиста	20	НС	С	3,00	3,30	9,90	57	1	0,28	10	0	1,1	170
		ОК	С	2,11	2,10	4,43	57	1	1,6	10	0	1,1	440
		ПТ	-			18,84	45,6	0,8	0,21	0	0	1	180
													790
2.30 Инвентарная	18	НС	С	3,00	3,30	9,63	55	1	0,28	10	0	1,1	160
		ОК	С	1,21	2,10	2,54	55	1	1,6	10	0	1,1	250
		ПТ	-			9,63	44	0,8	0,21	0	0	1	90
													500
2.31 Зал для физ. Занятий	19	ПТ	-			92,39	45,6	0,8	0,21	0	0	1	880
		НС	С	8,05	4,20	33,81	57	1	0,28	10	0	1,1	590
		ОК	С	3,06	3,30	10,10	57	1	1,6	10	0	1,1	1010
													2480

2.32 Зал для муз. Занятий	19	ПТ	-			89,42	44,8	0,8	0,21	0	0	1	840
		НС	С	8,05	4,20	33,81	56	1	0,28	10	0	1,1	580
		ОК	С	3,06	3,30	10,10	56	1	1,6	10	0	1,1	1000
													2420
2.33 Инвентарная	18	НС	С	3,00	3,30	9,63	55	1	0,28	10	0	1,1	160
		ОК	С	1,21	2,10	2,54	55	1	1,6	10	0	1,1	250
		ПТ	-			9,63	44	0,8	0,21	0	0	1	90
													500
2.34 Кабинет логопеда	20	НС	С	3,00	3,30	9,63	57	1	0,28	10	0	1,1	170
		ОК	С	2,11	2,10	4,43	57	1	1,6	10	0	1,1	440
		ПТ	-			20,74	45,6	0,8	0,21	0	0	1	200
													810
2.35 Кабинет заведующего	20	НС	З	3,00	3,30	9,63	57	1	0,28	5	0	1,05	160
		ОК	З	1,10	2,10	2,31	57	1	1,6	5	0	1,05	220
		ПТ	-			10,39	45,6	0,8	0,21	0	0	1	100
													480
2.36 Кабинет завхоза	20	НС	В	3,00	3,30	9,63	57	1	0,28	10	0	1,1	170
		ОК	В	1,10	2,10	2,31	57	1	1,6	10	0	1,1	230
		ПТ	-			10,39	45,6	0,8	0,21	0	0	1	100
													500
2.37 Хозяйственная кладовая	18	ПТ	-			11,2	44	0,8	0,21	0	0	1	100
2.38 Коридор в хозяйственной кладовой	18	ПТ	-			4,37	44	0,8	0,21	0	0	1	40
2.39 ПУИН	18	ПТ	-			5,79	44	0,8	0,21	0	0	1	50
2.40 Гладильная	18	НС	Ю	4,20	3,30	9,63	55	1	0,28	0	0	1	150
		ОК	Ю	1,23	1,83	2,25	55	1	1,6	0	0	1	200
		ПТ	-			10,18	44	0,8	0,21	0	0	1	90
													440

2.41 Коридор	18	ПТ	-			7,3	44	0,8	0,21	0	0	1	70
2.42 Помещение для хранения игрушек	20	ПТ	-			7,68	45,6	0,8	0,21	0	0	1	70
2.43 Постирочная	18	ПТ	-			11,2	44	0,8	0,21	0	0	1	100
2.44 Коридор	18	ПТ	-			49,53	44	0,8	0,21	0	0	1	460
2.45 Коридор	18	ПТ	-			49,24	44	0,8	0,21	0	0	1	450
2.48 Венткамера	18	ПТ	-			5,94	44	0,8	0,21	0	0	1	50

Позиция	Наименование и технологическая характеристика	Тип, марка, обозначение обозначение документа и № опросного листа	Код оборудования, изделия, материалов	Завод- изготовитель	Ед. изм.	Коли- чество	Масса единицы, кг.	Примечание
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>		<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>
	<u>Отопление.</u>							
1.	Конвектор КСК 20 средней глубины	20-0.700	Универсал М	Завод Универсал	шт.	14		
		20-0.850			шт.	5		
		20-1.000			шт.	2		
		20-1.226			шт.	11		
		20-1.348			шт.	9		
		20-1.471			шт.	8		
		20-1.593			шт.	4		
		20-2.574			шт.	1		
		20-2.696			шт.	1		
2.	Конвектор КСК 20 средней глубины	20-0.400	Универсал М	Завод Универсал	шт.	2		
3.	Настенный бытовой электроконвектор мощностью 500 Вт (без вилки)		ЭВУБ-0,5	ТЕПЛОфф	шт.	1		
4.	Настенный бытовой электроконвектор мощностью 1000 Вт (без вилки)		ЭВУБ-0,5	ТЕПЛОфф	шт.	1		
5.	Кран Маевского				шт.	57		
6.	Клапан терморегулятора, с предварительной настройкой Ду-15мм		RTR-N	ООО "Данфос"	шт.	57		

						БР-08.03.01.00.05 2020 0В				
						Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт				
Изм	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					
Выполнил	Алексеева П.В.					Отопление детского сада в г. Красноярске		Стадия	Лист	Листов
Руковод.	Шmidt В. К.							У	1	6
Консульт.	Шmidt В. К.					Спецификация оборудования, материалов и изделий систем отопления и вентиляции.		ИСЗиС		
Ном. контр.	Шmidt В. К.									
Зав. каф.	Матюшенко А.И.									

Позиция	Наименование и технологическая характеристика	Тип, марка, обозначение 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
	7. Кран шаровой с накидной гайкой и ниппелем Ду-15 мм			000 "Данфос"	шт.	57		
	8. Автоматический балансировочный Ду-20 мм	ASV-PV 25 4G		000 "Данфос"	шт.	2		
	Ду-25 мм							
	9. Ручной запорный клапан Ду-25 мм	ASV-M		000 "Данфос"	шт.	8		
	10. Ручной запорно-измерительный клапан Ду-25 мм	ASV-I		000 "Данфос"	шт.	1		
	Ду-32 мм							
	11. Кран шаровой стальной под приварку, стандартноходовый с ручкой Tmax -180 C, PN25 Ду-15 мм			GROSS	шт.	10		
	Ду-20 мм				шт.	6		
	Ду-25 мм				шт.	4		
	Ду-32 мм				шт.	4		
	12. Кран шаровой стандартноходовый латунный	LD Pride 4.7.15 B-B.Б		LD	шт.	46		
	13. Воздухосборник горизонтальный 5.903-20	A1И017.000			шт.	4		
	14. Труба из сшитого полиэтилена ϕ 20x2,8	PR PEHA		PRADO	п.м.	250		
	ϕ 25x3,5				п.м.	200		
	ϕ 32x4,4				п.м.	180		
	15. Защитный гофрированный кожух для труб из сшитого полиэтилена			Уропог				
	ϕ 35/29				п.м.	250		
	ϕ 43/36				п.м.	200		
	ϕ 54/48				п.м.	180		

Изм	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

БР-08.03.01.00.05 2020 ОБ

Лист

2

Позиция	Наименование и технологическая характеристика	Тип, марка, обозначение 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
	16. Фитинги для труб из сшитого полиэтилена							
	17. Труба из сшитого полиэтилена							
	φ 15x2,8				п.м.	400		
	φ 20x2,8				п.м.	140		
	φ 25x3,2				п.м.	60		
	φ 32x3,2				п.м.	70		
	φ 40x3,5				п.м.	70		
	18. Покрытие труб масляной краской на 2 раза	ГОСТ 8292-85			м ²	20		
	19. Три покровных слоя эпоксидной эмали толщиной 0,1 мм	ТУ6-10-1985-85			м ²	20		
	ЭП-969 (под изоляцию)	РД153-34.0-20.518.2003						
	20. Металл для крепления трубопроводов				кг	50		
	21. Теплоизоляция.	Трубка К-FLEX 19x22-2 Energo	ТУ 2535-004-75218277-09	ООО ЦКП "Евразия"	шт.	55		
		Трубка К-FLEX 19x88-2 Energo		K-Flex@russia.ru	шт.	70		
		Трубка К-FLEX 19x35-2 Energo		(391) 282-67-56	шт.	30		
		Трубка К-FLEX 19x42-2 Energo			шт.	35		
		Трубка К-FLEX 19x48-2 Energo			шт.	35		
		Трубка К-FLEX Energo 0.5 л.			шт.	8		
		Лента К-FLEX Energo 3x50x15			шт.	24		
		Очиститель К-FLEX 1л			шт.	24		
	22. Теплоизоляция.	Трубка К-FLEX 06x22-2 Energo	ТУ 2535-004-75218277-09	ООО ЦКП "Евразия"	шт.	125		
		Трубка К-FLEX 06x28-2 Energo		K-Flex@russia.ru	шт.	100		
		Трубка К-FLEX 06x35-2 Energo		(391) 282-67-56	шт.	90		

Изм	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

БР-08.03.01.00.05 2020 0В

Лист

3

Позиция	Наименование и технологическая характеристика	Тип, марка, обозначение обозначение документа и № опросного листа	Код оборудования, изделия, материалов	Завод- изготовитель	Ед. изм.	Коли- чество	Масса единицы, кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Трубка K-FLEX Energo 0.5 л.				шт.	3		
	Лента K-FLEX Energo 3x50x15				шт.	45		
	Очиститель K-FLEX 1л				шт.	1		
	23. Электрический тёплый пол:			000 "Данфос"				
	-Vegea Flexicable 20 кабель 1974 Вт 100 м				шт.	8		
	- Ecsterm Next Plus Danfoss терморегулятор				шт.	4		
	-Лента монтажная 10 м.				шт.	30		
	<u>Распределительная гребёнка отопления</u>							
	1. Кран шаровой стальной под приварку, стандартнопроходной с ручкой Tmax -18°C, PN25	Ду-15 мм Ду-20 мм Ду-25 мм		GROSS	шт.	4		
	2. Кран шаровой стандартнопроходной латунный	Ду-20 мм	LD Pride 47.20.B-B5	LD	шт.	8		
	3. Кран трёхходовой для манометра Ру-1.6 МПа, Ду-15 мм		11Б18дк		шт.	8		
	4. Манометр технический		МП4-У-10		шт.	8		
	5. Термометр угловой с оправой		ТТУ 160/66-2	Термометровый завод г. Клин	шт.	4		
	6. Закладная для термометра		ЗК4-1-6-95/ТМ-1-12-95		шт.	4		
	7. Закладная для манометра		ЗК14-2-4-01/ТМ14-2-01		шт.	8		
	8. Распределительный коллектор, длина 1м, Ø89x3,5		ГОСТ10704-91*		шт.	2		
	9. Уголок 50x50x3		ГОСТ8278-83		м	10		

Изм	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

БР-08.03.01.00.05 2020 ОБ

Лист

4

Позиция	Наименование и технологическая характеристика	Тип, марка, обозначение обозначение документа и № опросного листа	Код оборудования, изделия, материалов	Завод- изготовитель	Ед. изм.	Коли- чество	Масса единицы, кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Блочный Тепловой Пункт							
		ТКП №36799 договор-счёт №14914						
	1. АМПЕРУС							
	ТГР2-0тм2(0,63-1А)-П1(1,6-2,5А)-ГВС1(0,4-0,63А)				шт.	4		
	2. Расширительный бак 80/10			Barus	шт.	4		
	3. Предохранительный клапан QR. 1-12бар $\frac{1}{2}$ вн.р.							
	4. Шаровый кран Ду 25 ВР с воздухоотводчиком							
	5. Блочный тепловой пункт			FORTUS				
	- модуль "УЧТЭ"							
	- модуль "Отопления"							
	- модуль системы "ГВС"							
	6. Комплект автоматики							
	- Клапан Ду 40 Ру 16							
	- Блок регулирующий РПД							
	- трубка импульсная внешняя АФ (2 шт)							
	7. Руной балансируемый клапан, ВР, Ду 32, Ру 20, Kvs=18 м3/ч	MSV - BD		Danfoss	шт.	1		
	8. Шаровый кран под приварку, Ду 15, Ру 40 с ручкой L=200			GROSS	шт.	1		
	9. Шаровый кран под приварку, Ду 32, Ру 40 с ручкой L=230			GROSS	шт.	1		
	10. Шаровый кран под приварку, Ду 80, Ру 25 с ручкой L=280			GROSS	шт.	2		
	11. Шаровый кран под приварку, Ду 40, Ру 40 с ручкой L=250			GROSS	шт.	2		
	12. Шаровый кран Ду 15, ВР (полный проход)			RUBY Strong	шт.	2		
	13. Шаровый кран фланцевый, Ду 80, Ру 16 с ручкой L=210			GROSS	шт.	2		
	14. Шаровый кран фланцевый, Ду 80, Ру 16 с ручкой			GROSS	шт.	2		
	15. Шаровый кран фланцевый, Ду 80, Ру 16 с ручкой L=210			GROSS	шт.	2		
	16. Грязевик, Ду 80, Ру 16	ТС-569.00.000-11			шт.	1		
	17. Фильтр сетчатый фланцевый, Ду 80, Ру 16			GROSS	шт.	2		
	с магнитной вставкой							

Изм	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

БР-08.03.01.00.05 2020 ОБ

Лист

5

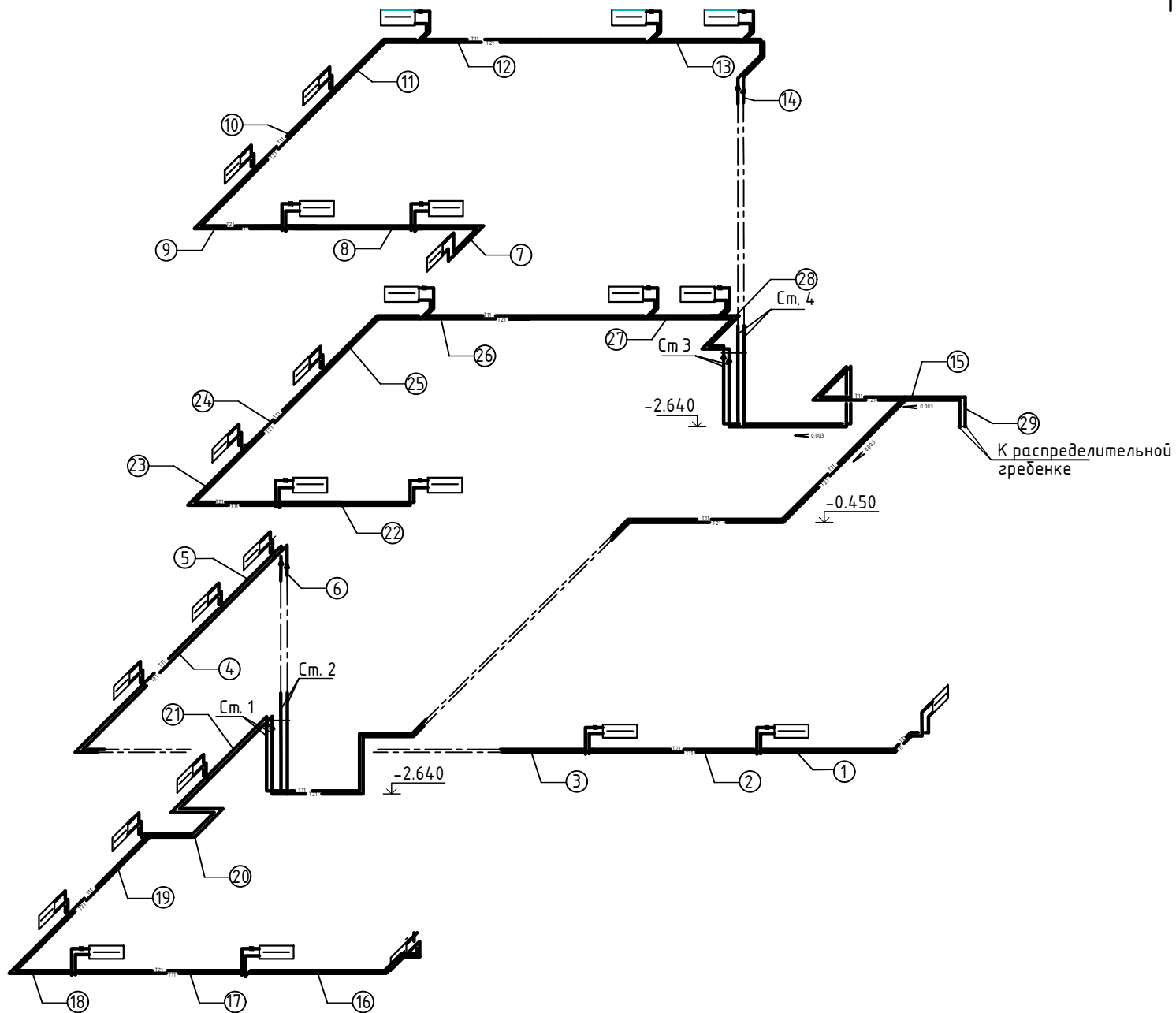
Позиция	Наименование и технологическая характеристика	Тип, марка, обозначение обозначение документа и № опросного листа	Код оборудования, изделия, материалов	Завод-изготовитель	Ед. изм.	Количество	Масса единицы, кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	18. Биметаллический термометр Росма, осевое, ϕ 100 штюк 100 мм, 0-160оС (поверка)	БТ-51.211		Росма	шт.	1		
	19. Манометр с трубчатой пружиной Росма, радиальное, 100 мм 0-0Ю6 МПа, G 1/2.1,5 (поверка)	ТМ-510		Росма	шт.	2		
	20. Манометр с трубчатой пружиной Росма, радиальное, 0-1 МПа, G 1/2 сталь (поверка)	ТМ-510		Росма	шт.	4		
	21. Импульсная трубка	AF		Danfoss	шт.	2		
	22. Шаровый кран Ду 15 ВР с воздухоотводчиком				шт.	8		
Дополнительные материалы к блочному БТП								
	1. Насос ручной для откачки проливов из прямой	БКФ-2			шт.	2		
	2. Трубопровод из водогазопроводных труб ϕ 25x3,2	ГОСТ 3262-75*			п.м.	10		
	ϕ 32x3,2				п.м.	5		
	ϕ 40x3,5				п.м.	25		
	3. Трубопровод из стальных электросварных труб ϕ 89x3,5	ГОСТ10704-91*			п.м.	10		
	ϕ 57x3,5				п.м.	5		
	4. Покрытие трубопроводов (под изоляцию) эпоксидной эмалью ЭП-969, 3 слоя	ТУ6-101985-84			м ²	8		
	5. Цилиндры навивные ROCKWOOL 100к/ф толщ 30 мм ϕ 89	ТУ 5762-050-45757203-15			м	10		
	ϕ 57				м	5		
	ϕ 48				м	25		
	Лента бандажная 0,8x20	ГОСТ 49-86-79			м	120		
	Пряжи для бандажа	ТУ36 16.22-64-92			шт.	80		

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

БР-08.03.01.00.05 2020 0В

Лист

6



Общие указания

Исходными данными для разработки проекта:

- архитектурно-строительные решения;
- технологическое задание;
- действующие строительные нормы и правила.

Расчётные параметры наружного воздуха:

- температура воздуха в холодный период года: -37° С;
- средняя температура за отопительный период: -6,5°С;
- продолжительность отопительного периода составляет 235 суток.

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 помещение ИТП в осях 6-8 и Е-Ж.

Теплоноситель: вода (90-70 °С), давление в сети принято Рп=3,78 кг/см², Ро=2,04 кг/см². Система отопления независима, система ГВС закрытая, t горячей воды=60°С.

Тепловой пункт принят блочный FORTUS, с установкой узла учёта тепловой энергии.

Для системы отопления приняты параметры теплоносителя 85-65 °С;

В полу теплового пункта и венткамеры предусмотрен водосборный приямок. Для очистки воды из дренажных приямков, предусматривается насос в разделе ВК.

Отопление:

Для поддержания требуемых параметров внутреннего воздуха в холодный период года в детском саду принято устройство четырёх двухтрубных систем с нижней разводкой. Внутренние параметры воздуха в помещениях приняты по соответствующим нормам и указаны в таблице кратностей.

В качестве нагревательных приборов используются конвекторы "КСК 20".

Для гидравлической уязвки систем на стояках устанавливаются автоматические балансировочные клапаны ASV-PV, в распределительной гребёнке 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 (см. часть АР). Для этих приборов, терморегуляторы приняты с выносными датчиками.

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

Нагревательные приборы на пути эвакуации (вестибюли) устанавливаются в строительную нишу.

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

Трубопроводы системы отопления приняты из стальных водозащитных труб по ГОСТ 3262-7 и из полиэтиленовых труб "Prado". Полиэтиленовые трубы прокладываются.

В конструкции пола в гофре с изоляцией 6 мм. Стальные трубопроводы отопления, прокладываемые в подвале, теплоизолируются трубной изоляцией "K-FLEX" б-19 мм.

Для антикоррозийной защиты стальных труб предусматривается при слоя эпоксидного покрытия ЭП-969 по ТУ6-10-1985-84, б-0,1мм.

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

Компенсация температурных удлинений трубопроводов предусматривается за счёт углов поворотов трассы (самокомпенсация).

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

Регулирующая арматура, использованная в проекте - выпускается фирмой "Danfoss".

Указания по монтажу:

Монтаж систем отопления вести в соответствии с СП 73.13330.2012 (СНиП 3.05-01-85) "Правила производства и приёмки работ. Внутренние санитарно-технические системы зданий". Монтаж производится 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, 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 30 мм выше уровня пола. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки заполнить негорючим материалом - пеной 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 плёнку или в картонные коробки.

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

Монтаж следует производить при температуре воздуха не ниже 0°С.

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

Неразъёмное соединение труб между собой осуществляется с помощью фитингов и обжимаемых муфт. Соединение герметизируется при помощи лёгких ручных обжимных прессов.

Режимы и последовательность гидравлических или пневматических испытаний систем отопления с использованием труб из "сшитого" полиэтилена регламентируется СНиП 3.05.01.

Испытания внутренним давлением должны производиться после полной герметизации резьбовых элементов, с учётом рекомендаций предприятий - изготовителей. Системы отопления необходимо испытывать гидростатическим методом в соответствии со СНиП 3.05.01.

Сдача в эксплуатацию систем отопления из труб из "сшитого" полиэтилена осуществляется в соответствии с требованиями СП40-102 и СНиП 41-01.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов.

Обозначение	Ссылочные документы	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
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	Воздухозаборники для систем отопления и теплоснабжения вент. установок	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
	Спецификация оборудования, материалов и изделий по отоплению	

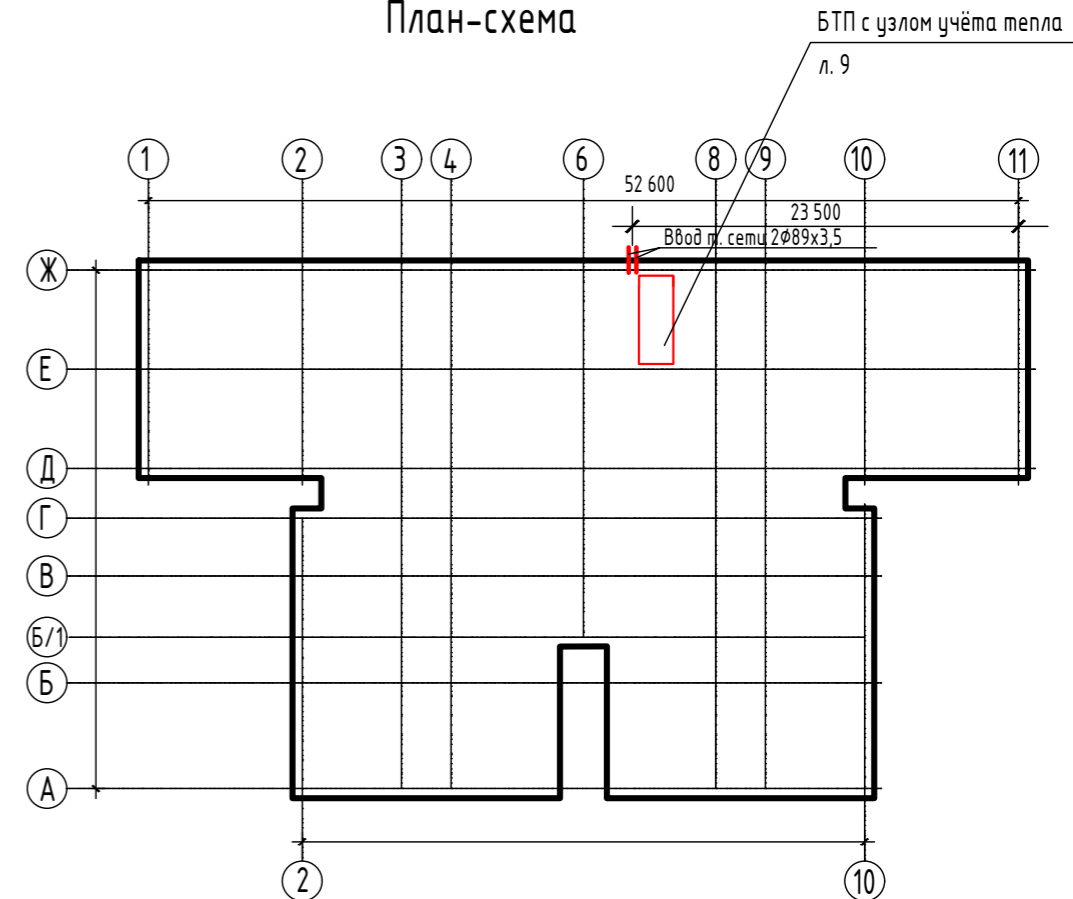
Условные обозначения

- T11 — Подающий трубопровод системы отопления
- T21 — Обратный трубопровод системы отопления
- Электрочабель для тёплого пола
- Экран для отопительного прибора

Ведомость чертежей основного комплекта

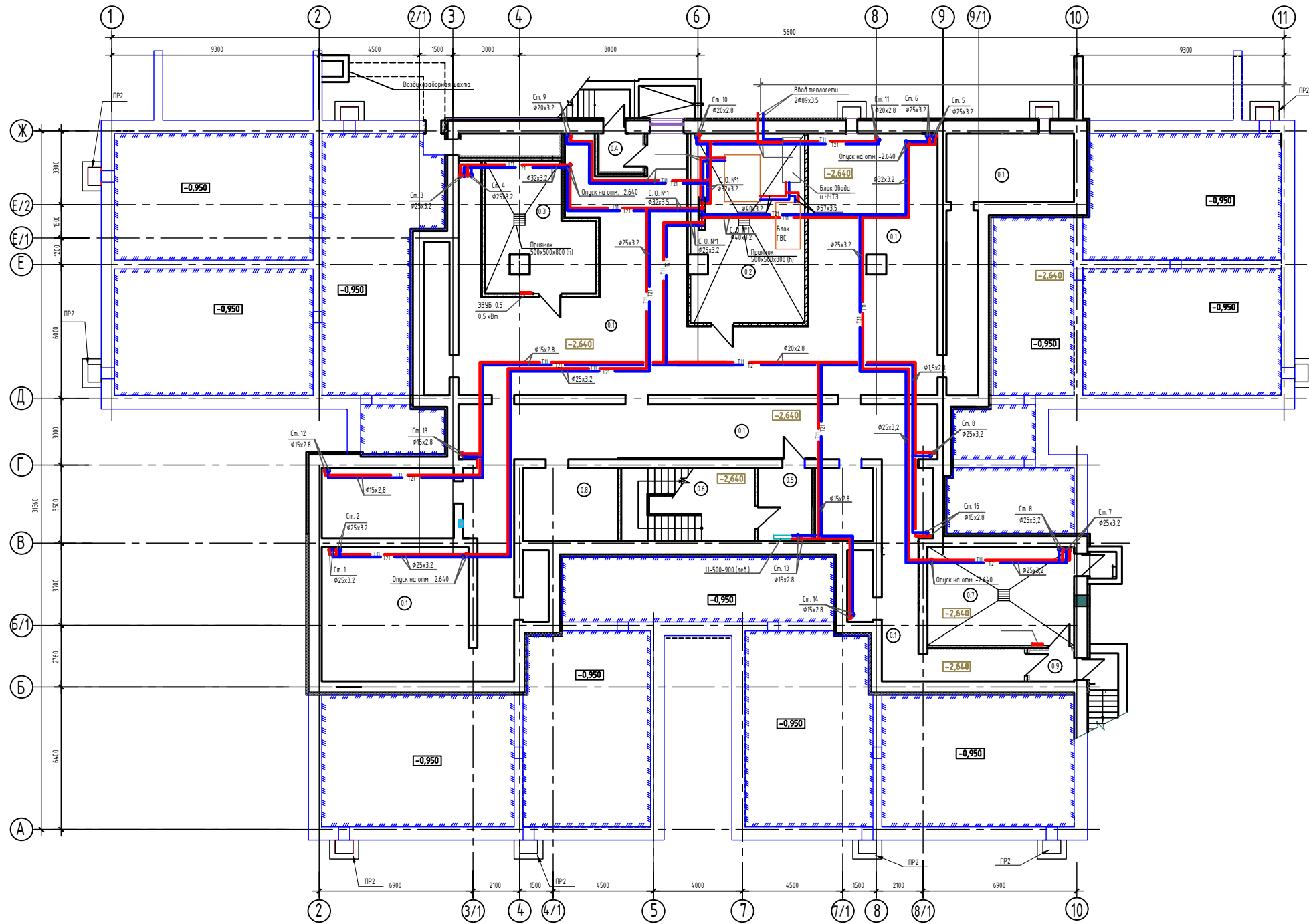
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Отопление. План теплоснабжения	
3	Отопление. План 1-го этажа.	
4	Отопление. План 2-го этажа.	
5	Схема системы отопления №1, №2	
6	Схема системы отопления №3, №4. Распределительная гребёнка отопления.	
7	Принципиальная схема БТП	

План-схема

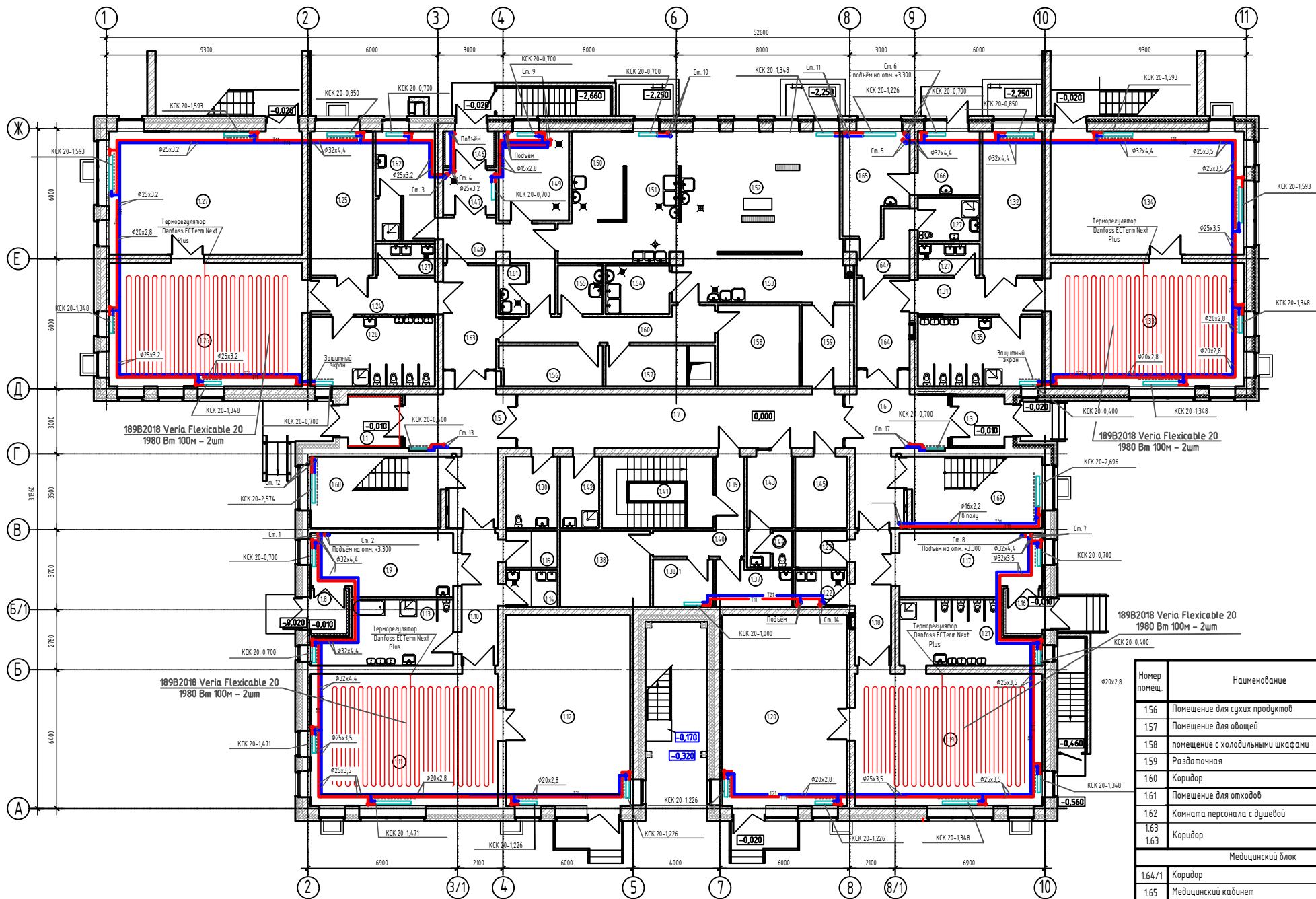


Изм.						BR-08.03.01.00.05 2020 0В		
№	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Сибирский федеральный Университет Инженерно-строительный институт		
Выполнил	Алексеев П.В.					Отопление детского сада в г. Красноярске		
Руковод	Шmidt В. К.					Страниц	Лист	Листов
Консульт	Шmidt В. К.					У	1	7
Нач. контр.	Шmidt В. К.					Общие данные		
Заб. каф.	Матюшенко А. И.					Каф. ИСЗиС		

Номер помещ.	Наименование	Площадь м. кв.	Кат. помещ.
0.1	Технический подвал	351,03	
0.2	ИТП, узел ввода	42,38	
0.3	Венткамера	25,45	
0.4	Тамбур	3,11	
0.5	Тамбур-шлюз	7,77	
0.6	Лестница	19,40	
0.7	Водомерный узел. Насосная	29,30	
0.8	Помещение хранения использованных ламп	13,70	
0.9	Тамбур	2,77	



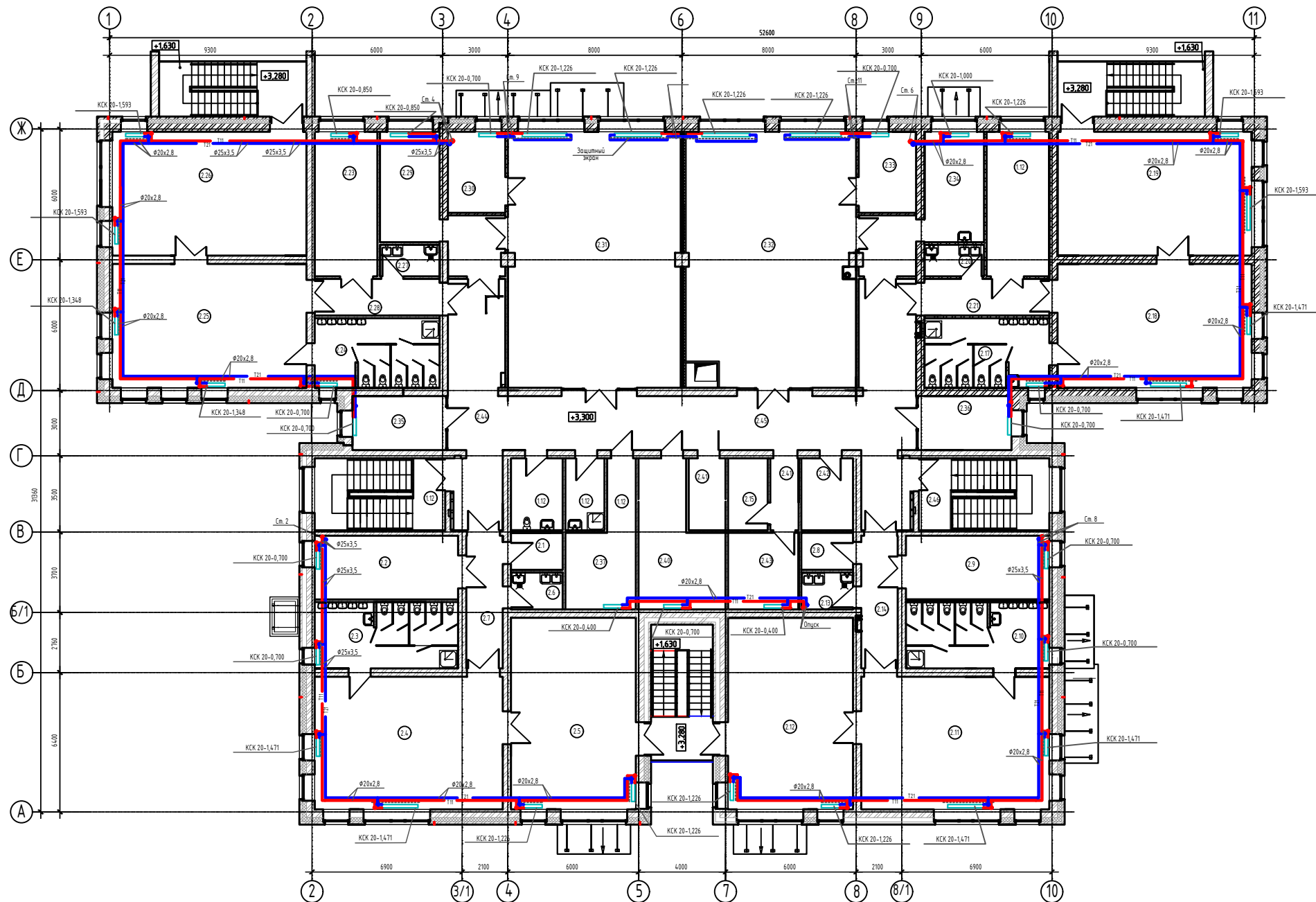
БР-08.03.01.00.05 2020 0В					
Сибирский федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. чц.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	Алексеева П.В.				
Рисовал	Шныт В. К.				
Консульт.	Шныт В. К.				
Нач. комп.	Шныт В. К.				
Зав. каф.	Удальченко А. И.				
Отопление детского сада в г. Красноярске		Страниц	Листов		
План техподполья		4	2	7	
Каф. ИСЗиС					



Номер помещ.	Наименование	Площадь м. кв.	Кат. помещ.
156	Помещение для сухих продуктов	8,89	В3
157	Помещение для овощей	6,94	В4
158	помещение с холодильными шкафами	13,87	
159	Раздаточная	8,77	
160	Коридор	12,65	
161	Помещение для отходов	2,77	
162	Комната персонала с душевой	13,22	
163	Коридор	13,09	
163	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 дез. растворов	5,60	
168	Лестничная клетка	19,52	

Номер помещ.	Наименование	Площадь м. кв.	Кат. помещ.
11, 13	Тамбур	5,40	
15	Вестибюль	21,29	
16	Вестибюль	20,80	
17	Коридор	36,69	
Групповая ячейка для детей младенческого и раннего возраста на 15 чел.			
18	Тамбур	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	Тамбур	3,28	
117	Раздевальная	18,10	
118	Коридор	9,95	
119	Групповая	52,17	
120	Спальня	50,01	
121	Туалетная	16,37	
122	Туалетная	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	
Службное 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, 140	Коридор	4,94	
141	Лестничная клетка	16,74	
142	ПУИИ	5,79	В4
143	Пост охраны	6,77	
144	Уборная для поста охраны	3,20	
145	Электрощитовая	7,68	В3
Пещеблок			
146	Тамбур	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

БР-08.03.01.00.05.2020.0В					
Сибирский федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	Алексеева П.В.				
Руководил	Шнит В. К.				
Консульт.	Шнит В. К.				
Ном. контр.	Шнит В. К.				
Заб. каф.	Матюшенко А. И.				
Отопление детского сада в г. Красноярске				Студия	Лист
План 1-го этажа				У	3
				Листов	7
				Каф. ИСЭиС	

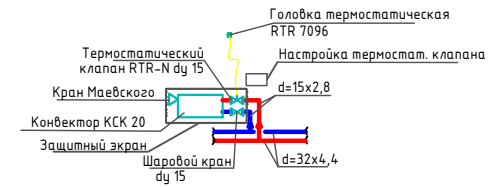


Номер помещ.	Наименование	Площадь м. кв.	Кат. помещ.
Групповая ячейка для детей старшего возраста на 25 чел.			
2.1	Помещение для сушки верхней одежды и обуви	3,28	
2.2	Раздевальная	19,02	
2.3	Туалетная	19,61	
2.4	Групповая	52,17	
2.5	Спальня	50,01	
2.6	Буфетная	3,92	
2.7	Коридор	9,95	
Групповая ячейка для детей подготовительной группы на 25 чел.			
2.8	Помещение для сушки верхней одежды и обуви	3,95	
2.9	Раздевальная	19,02	
2.10	Туалетная	19,61	
2.11	Групповая	52,17	
2.12	Спальня	50,01	
2.13	Буфетная	3,92	
2.14	Коридор	9,95	
Службное помещение			
2.15	Помещение приема грязного белья	5,85	В3
Групповая ячейка для детей подготовительной группы на 25 чел.			
2.16	Раздевальная	3,95	
2.17	Туалетная	19,02	
2.18	Групповая	19,61	
2.19	Спальня	52,17	
2.20	Буфетная	50,01	
2.21	Коридор	3,92	
Службное помещение			
2.22	Уборная для персонала	7,68	
Групповая ячейка для детей старшего возраста на 25 чел.			
2.23	Раздевальная	18,84	
2.24	Туалетная	18,10	
2.25	Групповая	50,31	
2.26	Спальня	50,31	
2.27	Буфетная	3,85	
2.28	Коридор	9,42	
2.29	Кабинет методиста	20,74	
2.30	Инвентарная	9,63	В3
2.31	Зал для физкультурных занятий	92,39	
2.32	Зал для музыкальных занятий	89,42	
2.33	Инвентарная	9,63	В3
2.34	Кабинет педагога	20,74	
Службно-бытовые помещения			
2.35	Кабинет заведующего	10,39	
2.36	Кабинет захоза	10,39	
2.37	Хозяйственная кладовая	11,20	В3
2.38	Коридор в хозяйственной кладовой	4,37	
2.39	ПУИИ	5,79	В4
2.40	Главная, хранение и выдача чистого белья	20,87	В3
2.41	Коридор	4,16	
2.42	Помещение для хранения игрушек	7,68	В3
2.43	Постирочная	11,20	В2
2.44	Коридор	49,53	
2.45	Коридор	49,24	
2.46	Лестничная клетка	19,52	
2.47	Лестничная клетка (безопасная зона для инвалидов)	19,52	
2.48	Венткамера	5,94	

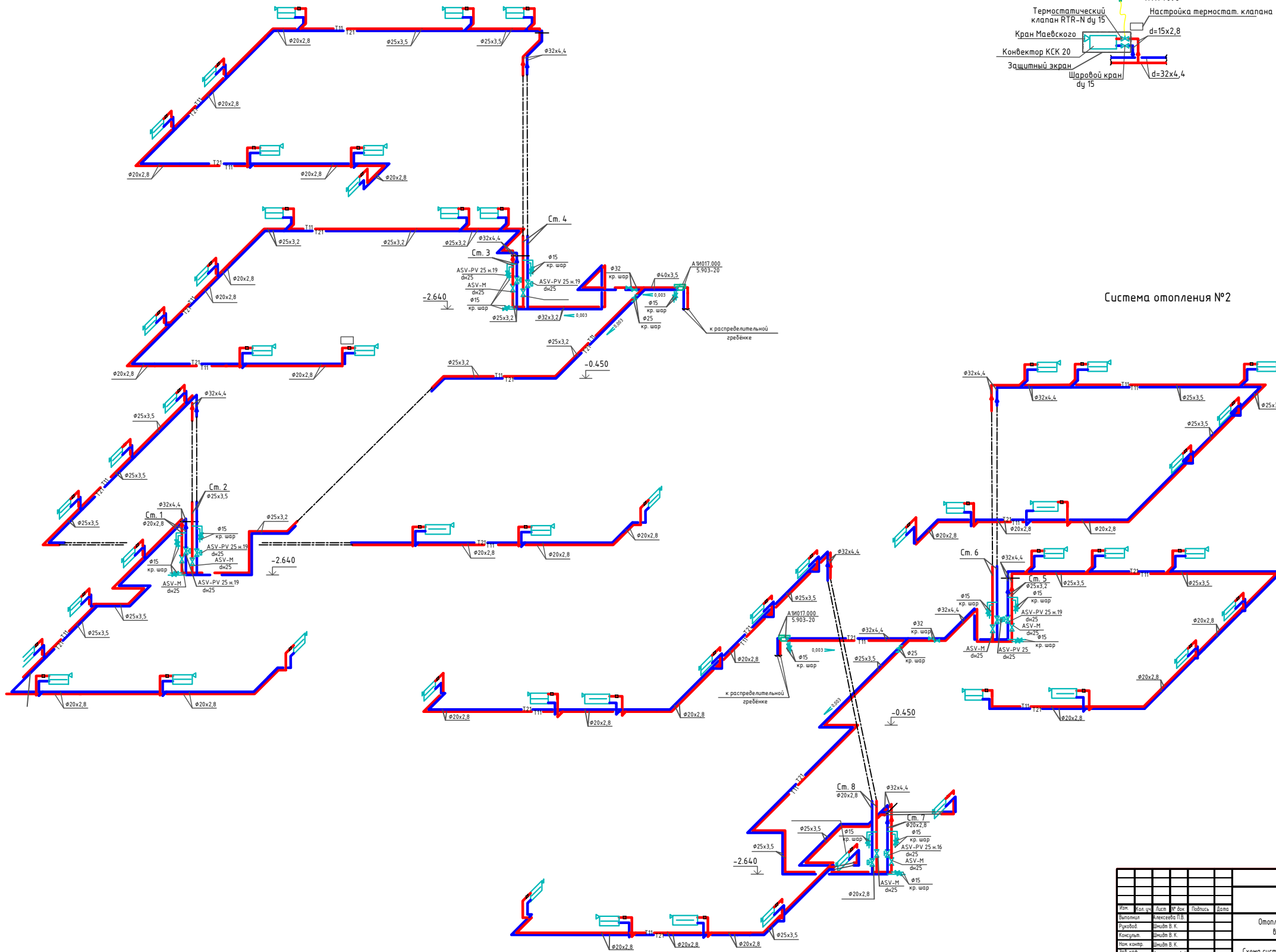
ИЗМ.						БР-08.03.01.00.05 2020 ОВ		
Изм.	Кол. чл.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Сибирский федеральный Университет Инженерно-строительный институт		
Выполнил		Алексеев П.В.				Отопление детского сада в г. Красноярске		
Руковод.		Шныдл В. К.				Страниц	Лист	Листов
Консульт.		Шныдл В. К.				4	4	7
Нач. комп.		Шныдл В. К.				План 2-го этажа		
Зав. каф.		Палеенко А.И.				Каф. ИСЭИС		

Система отопления №1

Узел А



Система отопления №2

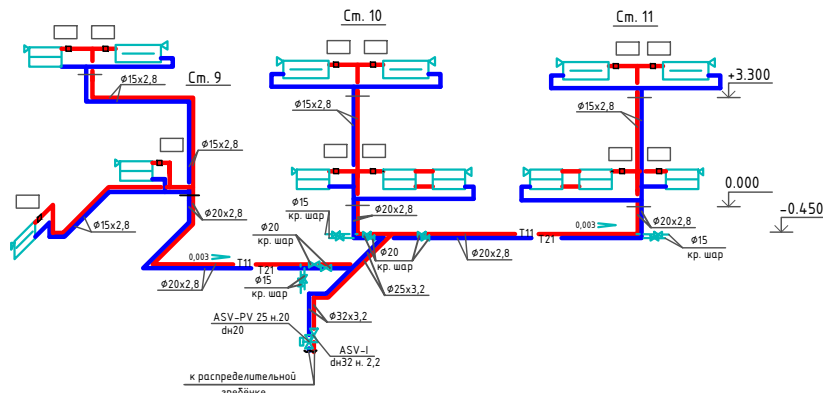


						БР-08.03.01.00.05 2020 08		
						Сибирский федеральный Университет Инженерно-строительный институт		
Исполн.	Кон. упр.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Отопление детского сада в г. Красноярске	Листы	Лист
Володина	Клименко И.В.	5	118			У	5	7
Рябов	Шваб В. К.							
Консульт.	Шваб В. К.							
Пом. констр.	Шваб В. К.							
ЭБС каф.	Копылова А. И.					Схема системы отопления №1, №2		Каф. ИСЭИС

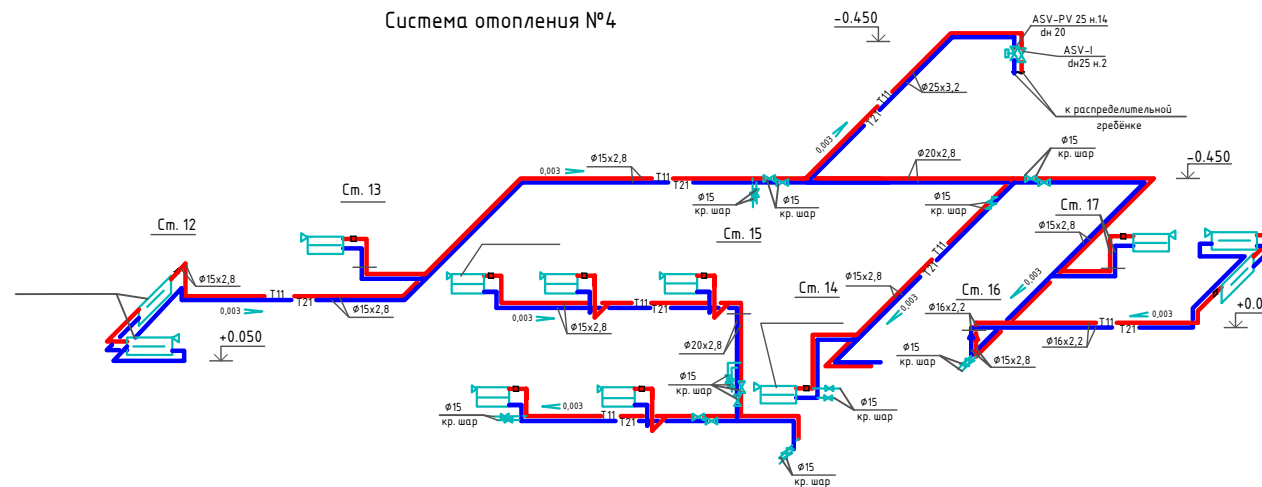
Спецификация

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Прим.
1	2	3	4	5	6
		Распред. гребенка отопления			
1		Ду-40 мм	4		
2		Ду-32 мм	4		
3		Ду-25 мм	4		
4		Кран шаровой латунный Ду-20 мм	8		
5	ГОСТ10704-91*	Распределительный коллектор Длина 1,0 м Ø89х3,5	4		
6	11Б188к	Кран трехходовый Ду-15 мм	4		
7	МП4-У-10	Манометр технический	4		
8	ТТУ 160/66-2	Термометр узловой с оправой	4		
9	ЭК14-2-4-01/ТМ14-2-4-01	Закладная для манометра	4		
10	ЭК4-1-6-95/ТМ-1-12-95	Расширитель для термометра	4		
11		Уголок 50х50х3	4		

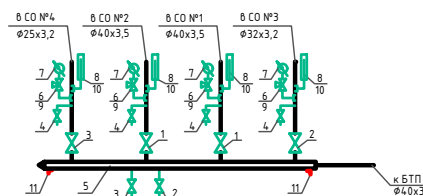
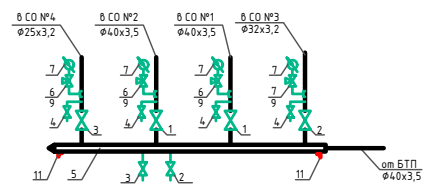
Система отопления №3



Система отопления №4

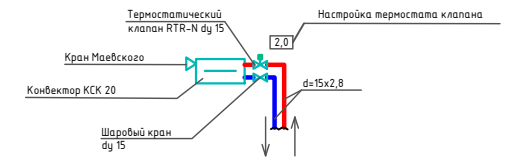


Распределительная гребенка отопления

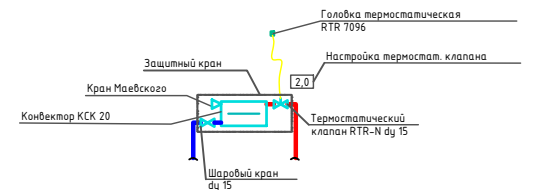


Потери напора и расходы тепла по системам составлены:
 система отопления №1 – 39450 Вт, 14 кг/ч;
 система отопления №2 – 40150 Вт, 14 кг/ч;
 система отопления №3 – 15550 Вт, 14 кг/ч;
 система отопления №4 – 9830 Вт, 14 кг/ч.

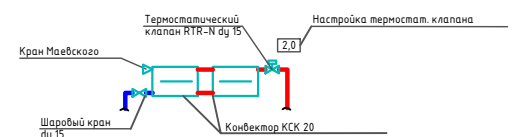
Узел "А"



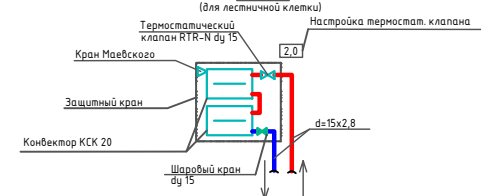
Узел "Б"



Узел "В"

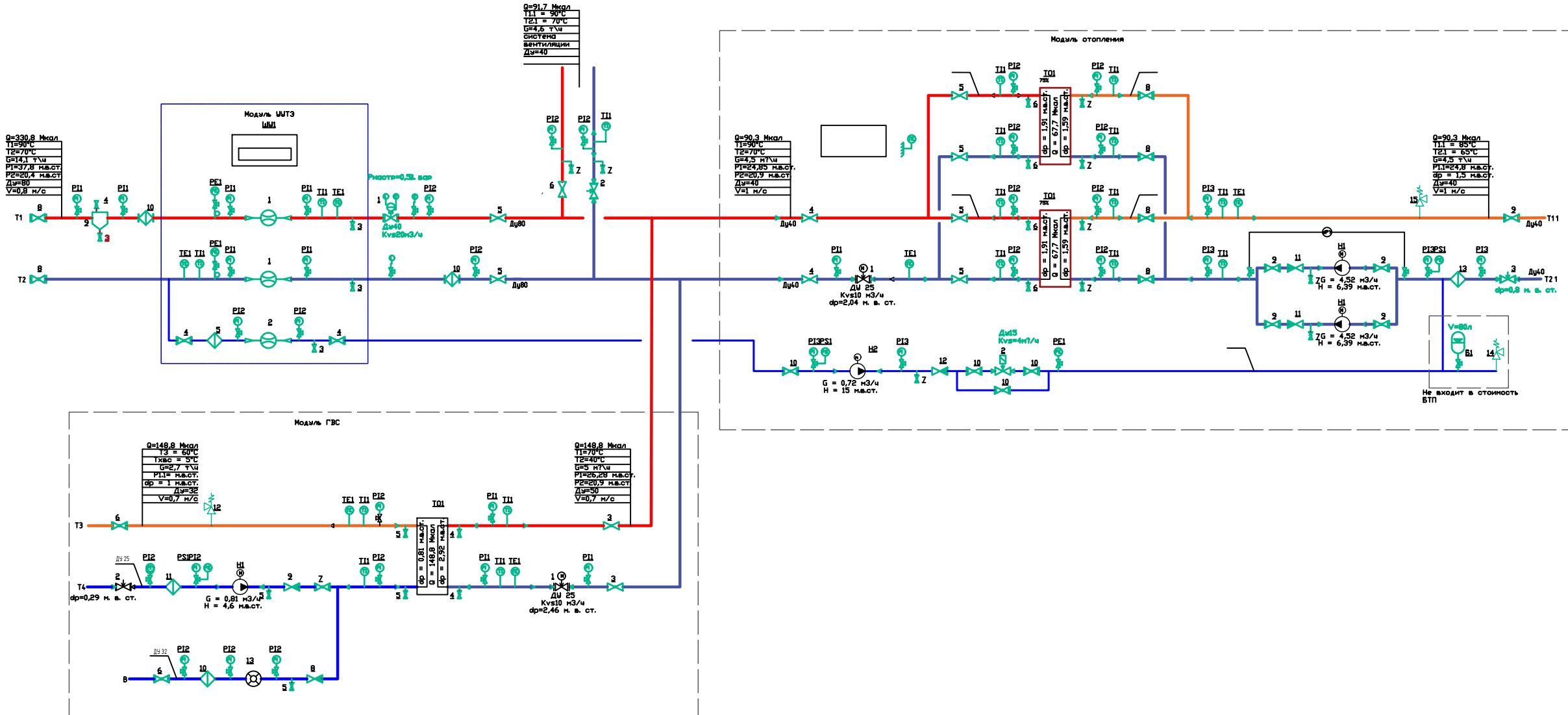


Узел "Г"



- Неуказанные диаметры подводок и стояков приняты равными 15 мм.
- Термостатические элементы клапанов RTR-N должны быть расположены горизонтально.
- Приборы отопления к стояку подключаются согласно узлу "А", "Б", "В", "Г".
- Для нагревательных приборов, закрытых защитными экранами (см. раздел АР), предусмотрены термозащитники с выносным датчиком.
- Мезостальные трубопроводы и стояки, прокладываемые в теплополье изолировать трубками "Aeroflex" толщ. 19 мм, а трубопроводы прокладываемые в полу изолировать трубками "Aeroflex" толщ. 9 мм.

БР-08.03.01.00.05 2020 ОБ				
Сибирский федеральный Университет Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись
Выполнил	Алексеев П.В.			
Руковод.	Зинят В. К.			
Консульт.	Зинят В. К.			
Ном. контр.	Зинят В. К.			
Зав. каф.	Татаринова А.И.			
Отопление детского сада в г. Красноярске			Страниц	Лист
Схема системы отопления №3, №4			4	6 7
			Каф. ИСЗиС	



				БР-08.03.01.00.05 2020 ОВ		
				Сибирский федеральный Университет Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ Фак.	Подпись	Дата	
Выполнен		Александр П.В.				
Проверен		Зинько В. К.				
Конструирован		Зинько В. К.				
Нач. констр.		Зинько В. К.				
Заб. каб.		Матвеев А. И.				
				Отопление детского сада 6 г. Красноярск		Страна
						Лист
						Листов
						4 7 7
				Принципиальная схема БТП		Каф. ИСЗиС

Федеральное государственное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный

Институт

Инженерных систем зданий и сооружений

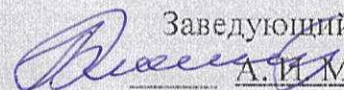
кафедра

08.03.01.00.05 «Строительство»

код и наименование направления

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 А. И. Матюшенко

подпись инициалы, фамилия

« 30 » 06 2020г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА


в форме бакалаврской работы

Отопление детского сада в г. Красноярске

Тема

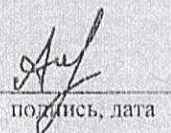
Пояснительная записка

Руководитель


подпись, дата

В. К. Шмидт
инициалы, фамилия

Студент СБ16-51БП; 411620391
номер группы; зачетной книжки


подпись, дата

П. В. Алексеева
инициалы, фамилия

Красноярск 2020