

## Проверяемое задание №1

### Тема Теплотехнический расчет ограждающих конструкций (стены и покрытия).

#### Задача 1.1

Выполнить теплотехнический расчет ограждающей конструкции – наружной стены, в соответствии с вариантом. Определить толщину утеплителя. Сделать выводы.

**Исходные данные:**

*Эскиз ограждающей конструкции (наружной стены)*

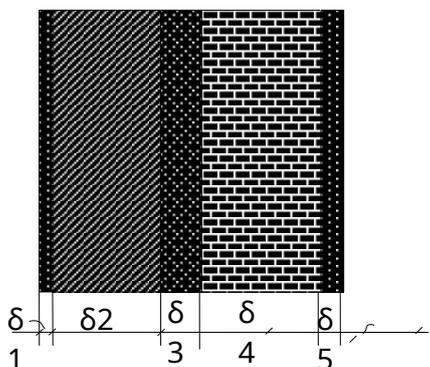


Рис.1 Многослойная стена жилого здания

Таблица – Район строительства

№ варианта	Район строительства	№ варианта	Район строительства	№ варианта	Район строительства
1.	Анадырь	11.	Вологда	21.	Калуга
2.	Архангельск	12.	Воркута	22.	Кемерово
3.	Астрахань	13.	Воронеж	23.	Краснодар
4.	Барнаул	14.	Екатеринбург	24.	Красноярск
5.	Биробиджан	15.	Иваново	25.	Липецк
6.	Благовещенск	16.	Ижевск	26.	Мурманск
7.	Брянск	17.	Иркутск	27.	Новосибирск
8.	Владивосток	18.	Йошкар-Ола	28.	Омск
9.	Владимир	19.	Казань	29.	Ульяновск
10.	Волгоград	20.	Калининград		



№ варианта	Толщина первого слоя , $\delta_{1, \text{мм}}$	Толщина второго слоя , $\delta_{2, \text{мм}}$	Толщина третьего слоя , $\delta_{3, \text{мм}}$	Толщина четвертого слоя , $\delta_{4, \text{мм}}$	Толщина пятого слоя , $\delta_{5, \text{мм}}$
1.	5	Железобетон-200 Кирпичная кладка - 510	-	100	8
2.	6	Железобетон-220 Кирпичная кладка - 640	-	120	7
3.	4	Железобетон-100 Кирпичная кладка - 510	-	100	5
4.	10	Железобетон-220 Кирпичная кладка - 380	-	120	6
5.	7	Железобетон-200 Кирпичная кладка - 540	-	100	6
6.	8	Железобетон-100 Кирпичная кладка - 640	-	120	5
7.	5	Железобетон-200 Кирпичная кладка - 640	-	100	7
8.	6	Железобетон-220 Кирпичная кладка - 640	-	120	8
9.	8	Железобетон-200 Кирпичная кладка - 510	-	100	6
10.	10	Железобетон-100 Кирпичная кладка - 380	-	120	5

Задание студенты выбирают по следующим правилам:

- По первой букве Фамилии студента выбираются параметры

**Район строительства**

буква	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ё</b>	<b>Ж</b>	<b>З</b>	<b>И</b>
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
буква	<b>К</b>	<b>Л</b>	<b>М</b>	<b>Н</b>	<b>О</b>	<b>П</b>	<b>Р</b>	<b>С</b>	<b>Т</b>	<b>У</b>
вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
буква	<b>Ф</b>	<b>Х</b>	<b>Ц</b>	<b>Ч</b>	<b>Ш</b>	<b>Щ</b>	<b>Э</b>	<b>Ю</b>	<b>Я</b>	
вариант	21	22	23	24	25	26	27	28	29	

- По первой букве Имени студента выбираются параметры:

1 слой	2 слой	3 слой	4 слой	5 слой
--------	--------	--------	--------	--------

буква	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ё</b>	<b>Ж</b>	<b>З</b>	<b>И</b>
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
буква	<b>К</b>	<b>Л</b>	<b>М</b>	<b>Н</b>	<b>О</b>	<b>П</b>	<b>Р</b>	<b>С</b>	<b>Т</b>	<b>У</b>
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
буква	<b>Ф</b>	<b>Х</b>	<b>Ц</b>	<b>Ч</b>	<b>Ш</b>	<b>Щ</b>	<b>Э</b>	<b>Ю</b>	<b>Я</b>	
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

- По первой букве Отчества студента выбираются параметры:

Толщина первого слоя , $\delta_{1, \text{мм}}$	Толщина второго слоя , $\delta_{2, \text{мм}}$	Толщина четвертого слоя , $\delta_{4, \text{мм}}$	Толщина пятого слоя , $\delta_{5, \text{мм}}$
--	--	---	---

буква	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ё</b>	<b>Ж</b>	<b>З</b>	<b>И</b>
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
буква	<b>К</b>	<b>Л</b>	<b>М</b>	<b>Н</b>	<b>О</b>	<b>П</b>	<b>Р</b>	<b>С</b>	<b>Т</b>	<b>У</b>
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
буква	<b>Ф</b>	<b>Х</b>	<b>Ц</b>	<b>Ч</b>	<b>Ш</b>	<b>Щ</b>	<b>Э</b>	<b>Ю</b>	<b>Я</b>	
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

## Рекомендации по выполнению Задачи 1.1

Работу выполнить в соответствии со следующим порядком:

1. Начертить эскиз конструкции.
2. Заполнить исходные данные к расчету в соответствии с нормативными документами:
  - СП 131.13330.2018 Строительная климатология
  - СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.
  - ГОСТ 34094-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
3. Заполнить таблицу 1

Таблица 1 – Состав многослойной стены жилого дома ( считая от внутренней поверхности ограждающей конструкции)

№ п/п	Наименование слоя конструкции (материал)	Плотность материала $\rho_0$ кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ Вт/(м °С)	Толщина слоя $\delta$ мм
1	гипсокартон	800		4
2	железобетон	2500		100
3	Плиты из пенополистирола	20		-
4	Кирпичная кладка из пустотного кирпича керамического пустотного на цементно-песчаном растворе	1600		100
5	Раствор цементно-песчаный	1800		5

4. Выполнить расчет в соответствии с СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Определить толщину утеплителя.
5. Сделать вывод.

**Требования к оформлению работы:**

1. Работа оформляется в программе Microsoft Word в соответствии с нормативными документами и ГОСТами.
2. Формулы набираются в редакторе формул.
3. Чертежи выполняются в графическом редакторе (любом) и вставляются в работу.
4. Запрещается вставлять в работу отсканированные (сфотографированные) материалы.

## Задача 1.2

Выполнить теплотехнический расчет ограждающей конструкции – покрытия, в соответствии с вариантом. Определить толщину утеплителя. Сделать выводы.

**Исходные данные:**

*Эскиз ограждающей конструкции (покрытие)*

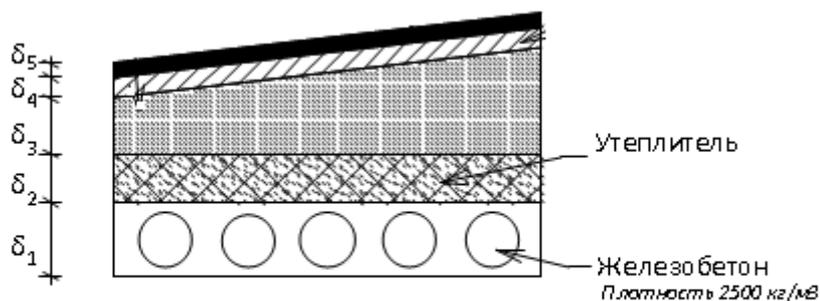


Рисунок 2 – Покрытие здания детского сада

Таблица – Район строительства

№ варианта	Район строительства	№ варианта	Район строительства	№ варианта	Район строительства
1.	Анадырь	11.	Вологда	21.	Калуга
2.	Архангельск	12.	Воркута	22.	Кемерово
3.	Астрахань	13.	Воронеж	23.	Краснодар
4.	Барнаул	14.	Екатеринбург	24.	Красноярск
5.	Биробиджан	15.	Иваново	25.	Липецк
6.	Благовещенск	16.	Ижевск	26.	Мурманск
7.	Брянск	17.	Иркутск	27.	Новосибирск
8.	Владивосток	18.	Йошкар-Ола	28.	Омск
9.	Владимир	19.	Казань	29.	Ульяновск
10.	Волгоград	20.	Калининград		

### Наименование слоев

№ варианта	1 слой	2 слой	3 слой	4 слой	5 слой
1.	Железобетон, $\rho_0=2500\text{кг/м}^3$	Плиты из пенополистирола , $\rho_0=20\text{кг/м}^3$	Гравий керамзатовый $\rho_0=300\text{кг/м}^3$	Раствор цементно-песчаный, $\rho_0=1800\text{кг/м}^3$	Рубероид, $\rho_0=600\text{кг/м}^3$
2.	Железобетон, $\rho_0=2500\text{кг/м}^3$	Экструдированный пенополистирол, $\rho_0=30\text{кг/м}^3$	Гравий керамзатовый $\rho_0=400\text{кг/м}^3$	Раствор цементно-известковый, $\rho_0=1600\text{кг/м}^3$	Рубероид, $\rho_0=600\text{кг/м}^3$
3.	Железобетон, $\rho_0=2500\text{кг/м}^3$	Плиты минераловатные из каменного волокна, $\rho_0=50\text{кг/м}^3$	Гравий керамзатовый $\rho_0=500\text{кг/м}^3$	Раствор цементно-песчаный, $\rho_0=1800\text{кг/м}^3$	Рубероид, $\rho_0=600\text{кг/м}^3$
4.	Железобетон, $\rho_0=2500\text{кг/м}^3$	Плиты из стеклянного штапельного волокна, $\rho_0=45\text{кг/м}^3$	Гравий керамзатовый $\rho_0=350\text{кг/м}^3$	Раствор цементно-известковый, $\rho_0=1600\text{кг/м}^3$	Рубероид, $\rho_0=600\text{кг/м}^3$
5.	Железобетон, $\rho_0=2500\text{кг/м}^3$	Плиты из пенополистирола , $\rho_0=30\text{кг/м}^3$	Гравий керамзатовый $\rho_0=450\text{кг/м}^3$	Раствор цементно-песчаный, $\rho_0=1800\text{кг/м}^3$	Рубероид, $\rho_0=600\text{кг/м}^3$
6.	Железобетон, $\rho_0=2500\text{кг/м}^3$	Плиты из стеклянного штапельного волокна, $\rho_0=60\text{кг/м}^3$	Гравий керамзатовый $\rho_0=300\text{кг/м}^3$	Раствор цементно-известковый, $\rho_0=1600\text{кг/м}^3$	Рубероид, $\rho_0=600\text{кг/м}^3$
7.	Железобетон, $\rho_0=2500\text{кг/м}^3$	Экструдированный пенополистирол, $\rho_0=40\text{кг/м}^3$	Гравий керамзатовый $\rho_0=400\text{кг/м}^3$	Раствор цементно-известковый, $\rho_0=1600\text{кг/м}^3$	Рубероид, $\rho_0=600\text{кг/м}^3$
8.	Железобетон, $\rho_0=2500\text{кг/м}^3$	Плиты минераловатные из каменного волокна, $\rho_0=80\text{кг/м}^3$	Гравий керамзатовый $\rho_0=500\text{кг/м}^3$	Раствор цементно-песчаный, $\rho_0=1800\text{кг/м}^3$	Рубероид, $\rho_0=600\text{кг/м}^3$
9.	Железобетон, $\rho_0=2500\text{кг/м}^3$	Плиты из пенополистирола , $\rho_0=15\text{кг/м}^3$	Гравий керамзатовый $\rho_0=350\text{кг/м}^3$	Раствор цементно-известковый, $\rho_0=1600\text{кг/м}^3$	Рубероид, $\rho_0=600\text{кг/м}^3$
10.	Железобетон, $\rho_0=2500\text{кг/м}^3$	Плиты минераловатные из каменного волокна, $\rho_0=40\text{кг/м}^3$	Гравий керамзатовый $\rho_0=450\text{кг/м}^3$	Раствор цементно-песчаный, $\rho_0=1800\text{кг/м}^3$	Рубероид, $\rho_0=600\text{кг/м}^3$

№ варианта	Толщина первого слоя , $\delta_{1, \text{мм}}$	Толщина второго слоя , $\delta_{2, \text{мм}}$	Толщина третьего слоя , $\delta_{3, \text{мм}}$	Толщина четвертого слоя , $\delta_{4, \text{мм}}$	Толщина пятого слоя , $\delta_{5, \text{мм}}$
1.	220	-	50	8	6
2.	220	-	55	7	4
3.	220	-	60	5	6
4.	220	-	40	6	4
5.	220	-	45	6	6
6.	220	-	50	5	4
7.	220	-	55	7	6
8.	220	-	60	8	4
9.	220	-	40	6	6
10.	220	-	45	5	4

Задание студенты выбирают по следующим правилам:

4. По первой букве Фамилии студента выбираются параметры:

5.

*Район строительства*

буква	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ё</b>	<b>Ж</b>	<b>З</b>	<b>И</b>
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
буква	<b>К</b>	<b>Л</b>	<b>М</b>	<b>Н</b>	<b>О</b>	<b>П</b>	<b>Р</b>	<b>С</b>	<b>Т</b>	<b>У</b>
вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
буква	<b>Ф</b>	<b>Х</b>	<b>Ц</b>	<b>Ч</b>	<b>Ш</b>	<b>Щ</b>	<b>Э</b>	<b>Ю</b>	<b>Я</b>	
вариант	21	22	23	24	25	26	27	28	29	

6. По первой букве Имени студента выбираются параметры:

7.

1 слой	2 слой	3 слой	4 слой	5 слой
--------	--------	--------	--------	--------

буква	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ё</b>	<b>Ж</b>	<b>З</b>	<b>И</b>
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
буква	<b>К</b>	<b>Л</b>	<b>М</b>	<b>Н</b>	<b>О</b>	<b>П</b>	<b>Р</b>	<b>С</b>	<b>Т</b>	<b>У</b>
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
буква	<b>Ф</b>	<b>Х</b>	<b>Ц</b>	<b>Ч</b>	<b>Ш</b>	<b>Щ</b>	<b>Э</b>	<b>Ю</b>	<b>Я</b>	
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

8. По первой букве Отчества студента выбираются параметры:

9.

Толщина первого слоя , $\delta_{1, \text{мм}}$	Толщина тртьего слоя , $\delta_{3, \text{мм}}$	Толщина четвертого слоя , $\delta_{4, \text{мм}}$	Толщина пятого слоя , $\delta_{5, \text{мм}}$
--	--	---	---

буква	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ё</b>	<b>Ж</b>	<b>З</b>	<b>И</b>
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
буква	<b>К</b>	<b>Л</b>	<b>М</b>	<b>Н</b>	<b>О</b>	<b>П</b>	<b>Р</b>	<b>С</b>	<b>Т</b>	<b>У</b>
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
буква	<b>Ф</b>	<b>Х</b>	<b>Ц</b>	<b>Ч</b>	<b>Ш</b>	<b>Щ</b>	<b>Э</b>	<b>Ю</b>	<b>Я</b>	
вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

## Рекомендации по выполнению Задачи 1.2

Работу выполнить в соответствии со следующим порядком:

1. Начертить эскиз конструкции.
2. Заполнить исходные данные к расчету в соответствии с нормативными документами:
  - СП 131.13330.2018 Строительная климатология
  - СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.
  - ГОСТ 34094-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
3. Заполнить таблицу 2

Таблица 2 – Состав многослойного покрытия здания детского сада (считая от внутренней поверхности ограждающей конструкции)

№ п/п	Наименование слоя конструкции (материал)	Плотность материала $\rho_0$ кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ Вт/(м °С)	Толщина слоя $\delta$ мм
1				
2				
3				
4				
5				

4. Выполнить расчет в соответствии с СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Определить толщину утеплителя.
5. Сделать вывод.

### Требования к оформлению работы:

1. Работа оформляется в программе Microsoft Word в соответствии с нормативными документами и ГОСТами.
2. Формулы набираются в редакторе формул.

3. Чертежи выполняются в графическом редакторе (любом) и вставляются в работу.

4. Запрещается вставлять в работу отсканированные (сфотографированные) материалы.