

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
“УНИВЕРСАЛСТРОЙ”**

**Свидетельство № 3053 от 20 апреля 2017 г.**

**Строительство многоквартирного жилого здания, расположенного по  
адресу г. Луза ул. Рабочая, д. 39**

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

**Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения**

**Расчеты**

**УС-18-001-КР.Р**

**Том 4.1**

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
“УНИВЕРСАЛСТРОЙ”**

**Свидетельство № 3053 от 20 апреля 2017 г.**

**Строительство многоквартирного жилого здания, расположенного по  
адресу г. Луза ул. Рабочая, д. 39**

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

**Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения**

**Расчеты**

**УС-18-001-КР.Р**

**Том 4.1**

**Технический директор**

\_\_\_\_\_ **А. Н. Копосов**

**Главный инженер проекта**

\_\_\_\_\_ **И. А. Черемискин**

**2018**

|                |  |
|----------------|--|
| Инов. № подл.  |  |
| Подпись и дата |  |
| Взам. инв. №   |  |



## 1. Расчет несущей способности сваи С60.30.

**Несущая способность висячей забивной сваи, погружаемой без выемки грунта (Расчет выполнен без учета действия сил сопротивления по боковой поверхности сваи от насыпного грунта и рыхлого песка).**

- Глубина срезки грунта при планировке территории  
 $h_c = 0 \text{ см} = 0 / 100 = 0 \text{ м};$

### Параметры слоя 1:

- Толщина слоя 1  $h_1 = 83 \text{ см} = 83 / 100 = 0,83 \text{ м};$
- Расчетный удельный вес грунта слоя 1  $g_1 = 20,3 \text{ кН/м}^3;$
- Глубина погружения верха слоя 1  $z_{1,0} = 480 \text{ см} = 480 / 100 = 4,8 \text{ м};$

### Параметры слоя 2:

- Толщина слоя 2  $h_2 = 73 \text{ см} = 73 / 100 = 0,73 \text{ м};$
- Расчетный удельный вес грунта слоя 2  $g_2 = 20,3 \text{ кН/м}^3;$

### Размеры сваи:

- Диаметр или сторона поперечного сечения сваи  
 $d = 30 \text{ см} = 30 / 100 = 0,3 \text{ м};$

### Количество слоев:

- Количество слоев  $k = 1 ;$

### Результаты расчета:

#### 1) Расчет средних глубин расположения слоев

Глубина погружения слоя 1:  
 $z_1 = z_{1,0} + h_1/2 = 4,8 + 0,83/2 = 5,215 \text{ м} .$

$$Sh_i g_i = S [h_i g_i] (i = 1-1) = 0,83 \cdot 20,3 = 16,849 \text{ (кН/м}^3) \cdot \text{м}.$$

$$Sh_i = 0,83 + 0,73 = 1,56 \text{ м}.$$

Глубина погружения нижнего конца сваи:  
 $z = z_{1,0} + Sh_i = 4,8 + 1,56 = 6,36 \text{ м} .$

Осредненное расчетное значение удельного веса грунтов выше основания сваи:  
 $g_I = Sh_i g_i / Sh_i = 16,849 / 1,56 = 10,80064 \text{ кН/м}^3 .$

Тип сваи - висячая.

Расчетная сейсмичность - не более 6 баллов.

Свая - одиночная.

Нагрузка от собственного веса сваи - включена в состав заданной нагрузки.

Нагрузка - сжимающая.

Коэффициент условия работы сваи в грунте:  
 $g_c = 1 .$

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |
|      |        |      |        |         |      |

УС-18-001-КР.Р.ТЧ

Лист

Свая - без уширения.

Свая - сплошного сечения.

## 2) Определение характеристик сечения

Сечение сваи - квадратное.

Наружный периметр:

$$u = 4 d = 4 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ м .}$$

Площадь опирания на грунт:

$$A = d^2 = 0,3^2 = 0,09 \text{ м}^2 .$$

## 3) Прочность грунта под нижним концом сваи

Грунты под нижним концом сваи - песчаные.

Грунты под нижним концом сваи - песчаные средней плотности.

Вид песчаных грунтов под нижним концом сваи - средней крупности.

Расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи принимается по табл. 7.2 в зависимости от  $z$   
 $R = 3494,5 \text{ кПа .}$

Способ погружения сваи - 1. погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими, паровоздушными и дизельными молотами.

Коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи:

$$g_{cR} = 1 .$$

Коэффициент условия работы грунта на боковой поверхности сваи:

$$g_{cf} = 1 .$$

## 4) Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 1 (по табл. 7.3)

Грунты слоя 1 - песчаные.

Грунты слоя 1 - песчаные средней плотности.

Вид песчаных грунтов слоя 1 - средней крупности.

Расчетное сопротивление грунта слоя 1 на боковой поверхности сваи принимается по табл. 7.3 в зависимости от  $z_1$

$$f_1 = 56,43 \text{ кПа .}$$

Несущая способность сваи:

$$F_d = g_c (g_{cR} R A + u g_{cf} (f_1 h_1)) = \\ = 1 \cdot (1 \cdot 3494,5 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot (56,43 \cdot 0,83)) = 370,70928 \text{ кН (формула (7.8); п. 7.2.2) .}$$

Тип сваи - забивная.

Коэффициент надежности по грунту:

$$g_k = 1,4 .$$

Уровень ответственности - II.

Коэффициент надежности по назначению сооружения:

$$g_n = 1,0 .$$

Коэффициент условий работы:

$$g_o = 1 .$$

$$N = g_o F_d / (g_n g_k) = 1 \cdot 370,7093 / (1,0 \cdot 1,4) = 264,79236 \text{ кН (формула (7.2); п. 7.1.11) .}$$

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

УС-18-001-КР.Р.ТЧ

Лист

| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|------|--------|------|--------|---------|------|
|      |        |      |        |         |      |

## 2.Сбор нагрузок.

| Наименование нагрузки                              | Нормат.<br>кг/м2 | К            | Расчет.<br>кг/м2 | Гр.шир.<br>м | Норм.<br>кг/м | Расч.<br>кг/м |
|--|------------------|--------------|------------------|--------------|---------------|---------------|
| 1  | 2                | 3            | 4                | 5            | 6             | 7             |
| 1 секция.  |                  |              |                  |              |               |               |
| Состав нагрузок. 1 этажей.                         |                  |              |                  |              |               |               |
| Сечение  |                  |              |                  |              |               |               |
| <b>Покрытие</b> N= 1                               |                  |              |                  |              |               |               |
| Унифлекс ЭКП-5.0                                   | 5,00             | 1,30         | 6,50             |              | 0,00          | 0,00          |
| Унифлекс ЭПП-3.0                                   | 5,00             | 1,30         | 6,50             |              | 0,00          | 0,00          |
| Цементная стяжка армир. δ= 0,030 м, γ= 1900 кг/м3  | 57,00            | 1,30         | 74,10            |              | 0,00          | 0,00          |
| Утеплитель: ТЕХНОРУФ В δ= 0,030 м, γ= 180 кг/м3    | 5,40             | 1,30         | 7,02             |              | 0,00          | 0,00          |
| Утеплитель: ТЕХНОРУФ Н δ= 0,150 м, γ= 110 кг/м3    | 16,50            | 1,30         | 21,45            |              | 0,00          | 0,00          |
| Разуклонка: керамзит δ= 0,200 м, γ= 600 кг/м3      | 120,00           | 1,30         | 156,00           |              | 0,00          | 0,00          |
| Унифлекс ЭПП-3.0                                   | 5,00             | 1,30         | 6,50             |              | 0,00          | 0,00          |
| Цементная стяжка выравн. δ= 0,010 м, γ= 1800 кг/м3 | 18,00            | 1,30         | 23,40            |              | 0,00          | 0,00          |
| Плиты покрытия                                     | 330,00           | 1,10         | 363,00           |              | 0,00          | 0,00          |
| Временная: полезная                                |                  | 1,20         | 0,00             |              | 0,00          | 0,00          |
| Итого покрытие                                     | 561,90           |              | 664,47           |              | 0,00          | 0,00          |
| <b>Перекрытие типового этажа</b> N= 1              |                  |              |                  |              |               |               |
| Плита перекрытия                                   | 330,00           | 1,10         | 363,00           |              | 0,00          | 0,00          |
| Конструкция пола                                   | 100,00           | 1,30         | 130,00           |              | 0,00          | 0,00          |
| Перегородки  | 250,00           | 1,10         | 275,00           |              | 0,00          | 0,00          |
| Временная: полезная ун1= 1                         | 150,00           | 1,30         | 195,00           |              | 0,00          | 0,00          |
| Итого перекрытие                                   | 830,00           |              | 963,00           |              | 0,00          | 0,00          |
| Временная: снеговая                                | 224              | 0,7          | 320              |              | 0             | 0             |
| <b>СТЕНА, собств. вес</b>                          |                  |              |                  |              |               |               |
|  |                  |              |                  | высота       |               |               |
| кирпич δ= 0,510 м, γ= 1900 кг/м3                   |                  | K= 1,10      |                  | 1,000        | 969,00        | 1065,90       |
| утеплитель δ= 0,000 м, γ= 85 кг/м3                 |                  | K= 1,30      |                  | 1,000        | 0,00          | 0,00          |
| кирпич δ= 0,000 м, γ= 1900 кг/м3                   |                  | K= 1,10      |                  | 1,000        | 0,00          | 0,00          |
| Итого стена  |                  | Кпроем= 1,00 |                  |              | 722,00        | 1065,90       |
| <b>СТЕНА, собств. вес</b>                          |                  |              |                  |              |               |               |
|  |                  |              |                  | высота       |               |               |
| кирпич δ= 0,380 м, γ= 1900 кг/м3                   |                  | K= 1,10      |                  | 1,000        | 722,00        | 794,20        |
| утеплитель δ= 0,000 м, γ= 85 кг/м3                 |                  | K= 1,30      |                  | 1,000        | 0,00          | 0,00          |
| кирпич δ= 0,000 м, γ= 1900 кг/м3                   |                  | K= 1,10      |                  | 1,000        | 0,00          | 0,00          |
| Итого стена  |                  | Кпроем= 1,00 |                  |              | 722,00        | 794,20        |
| <b>СТЕНА, собств. вес</b>                          |                  |              |                  |              |               |               |
|  |                  |              |                  | высота       |               |               |
| кирпич δ= 0,400 м, γ= 2500 кг/м3                   |                  | K= 1,10      |                  | 1,000        | 1000,00       | 1100,00       |
| утеплитель δ= 0,000 м, γ= 85 кг/м3                 |                  | K= 1,30      |                  | 1,000        | 0,00          | 0,00          |
| кирпич δ= 0,000 м, γ= 1900 кг/м3                   |                  | K= 1,10      |                  | 1,000        | 0,00          | 0,00          |
| Итого стена  |                  | Кпроем= 1,00 |                  |              | 1000,00       | 1100,00       |
| <b>СТЕНА, собств. вес</b>                          |                  |              |                  |              |               |               |
|  |                  |              |                  | высота       |               |               |
| кирпич δ= 0,380 м, γ= 1900 кг/м3                   |                  | K= 1,10      |                  | 1,000        | 722,00        | 794,20        |
| утеплитель δ= 0,150 м, γ= 85 кг/м3                 |                  | K= 1,30      |                  | 1,000        | 12,75         | 16,58         |
| кирпич δ= 1,000 м, γ= 50 кг/м3                     |                  | K= 1,10      |                  | 1,000        | 50,00         | 55,00         |
| Итого стена  |                  | Кпроем= 1,00 |                  |              | 0,00          | 865,78        |

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

УС-18-001-КР.Р.ТЧ

Лист

Изм. Кол.уч Лист № док. Подпись Дата

### 3. Сбор нагрузок на фундамент сечение 2.

| Этаж                     | К на проем | С.в. кладки<br>(наружные<br>стены) | С.в. кладки<br>(внутренние<br>стены) | С.в. кладки<br>(стены<br>маш. помеще-<br>ния) | С.в. кладки<br>(стены<br>лифта) | С.в. кладки<br>(пилоны,<br>столбы) | С.в. плит лоджий<br>и балк. плит или<br>чердачного<br>перекрытия | С.в. покрытия | С.в. л. клетки | С.в. перекрыт<br>ий | Снег | Временная               | Итого                          | на откатн<br>растворка<br>От стен<br>подвала<br>H=3,2м | Итого на<br>отм. Верх<br>фундаментн<br>ой плиты |  |  |
|--------------------------|------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|---------------------------------|------------------------------------|--|---------------|----------------|---------------------|------|-------------------------|--------------------------------|--|---|--|--|
| 2                        | 0,79       | 6,47                               |                                      |   |                                 |                                    | 0,00   | 5,47          |                |                     | 2,63 |                         | 14,57                          |  |   |  |  |
| 1                        | 0,70       | 5,40                               |                                      |   |                                 |                                    | 0,00   |               |                | 6,32                |      | 1,60                    | 27,89                          |  |   |  |  |
| 0                        | 1,00       | 5,65                               |                                      |   |                                 |                                    |  |               |                | 6,32                |      | 1,60                    | 41,46                          |  |   |  |  |
|                          |            |                                    |                                      |   |                                 |                                    |  |               |                |                     |      |                         |                                |  | 16,13   |  |  |
| <b>Стена</b>             |            | <b>Окно</b>                        |                                      |   |                                 | <b>Перекрытие</b>                  |  |               |                |                     |      | <b>Для ввода данных</b> |                                |  |   |  |  |
|                          | Ширина     | Высота                             | Ширина                               | Высота  | Ширина                          |                                    | Длина  |               |                |                     |      |                         | <b>Промежуточный результат</b> |  |   |  |  |
| 12 этаж                  | 2,57       | 4                                  | 1,41                                 | 1,51  | 2,57                            |                                    | 3,2  |               |                |                     |      |                         | <b>Итоговый результат</b>      |  |   |  |  |
| Типовой                  | 2,57       | 2,8                                | 1,41                                 | 1,51  |                                 |                                    |  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| Цоколь                   | 2,57       | 2                                  | 0                                    | 0   |                                 |                                    |  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| <b>Площадь</b>           |            | <b>Стены</b>                       | <b>Окна</b>                          | <b>К (на<br/>проем)</b>                       | <b>Площадь</b>                  |                                    |  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| 12 этаж                  |            | 10,28                              | 2,13                                 | 0,79  | Площадь балконна                |                                    | 0  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| Типовой                  |            | 7,196                              | 2,13                                 | 0,70  | Площадь перекрытия              |                                    | 8,224  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| Цоколь                   |            | 5,14                               | 0,00                                 | 1,00  |                                 |                                    |  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| <b>Нагрузка</b>          |            |                                    |                                      |   |                                 | <b>Нагрузка</b>                    |  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| Нагрузка от стен чердака |            | 0,794                              |                                      |   | Пост                            |                                    | Врем   |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| Нагрузка от стены        |            | 0,794                              | 1,065                                |   | Балкон                          |                                    | 0,275  |               | 0,48           |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| Нагрузка от цоколя       |            | 1,1                                |                                      |   | Перекрытие                      |                                    | 0,768  |               | 0,195          |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
|                          |            |                                    |                                      |   | Покрытие                        |                                    | 0,665  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
|                          |            |                                    |                                      |   | Снег                            |                                    | 0,32   |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |

### 4. Сбор нагрузок на фундамент сечение 3.

| Этаж                     | К на проем | С.в. кладки<br>(наружные<br>стены) | С.в. кладки<br>(внутренние<br>стены) | С.в. кладки<br>(стены<br>маш. помеще-<br>ния) | С.в. кладки<br>(стены<br>лифта) | С.в. кладки<br>(пилоны,<br>столбы) | С.в. плит лоджий<br>и балк. плит или<br>чердачного<br>перекрытия | С.в. покрытия | С.в. л. клетки | С.в. перекрыт<br>ий | Снег | Временная               | Итого                          | на откатн<br>растворка<br>От стен<br>подвала<br>H=3,2м | Итого на<br>отм. Верх<br>фундаментн<br>ой плиты |  |  |
|--------------------------|------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|---------------------------------|------------------------------------|--|---------------|----------------|---------------------|------|-------------------------|--------------------------------|--|---|--|--|
| 2                        | 1,00       | 3,18                               |                                      |   |                                 |                                    | 0,00   | 4,11          |                |                     | 1,98 |                         | 9,26                           |  |   |  |  |
| 1                        | 1,00       | 2,98                               |                                      |   |                                 |                                    | 0,00   |               |                | 4,75                |      | 1,21                    | 18,20                          |  |   |  |  |
| 0                        | 1,00       | 2,20                               |                                      |   |                                 |                                    |  |               |                | 4,75                |      | 1,21                    | 26,35                          |  |   |  |  |
|                          |            |                                    |                                      |   |                                 |                                    |  |               |                |                     |      |                         |                                |  | 26,35   |  |  |
| <b>Стена</b>             |            | <b>Окно</b>                        |                                      |   |                                 | <b>Перекрытие</b>                  |  |               |                |                     |      | <b>Для ввода данных</b> |                                |  |   |  |  |
|                          | Ширина     | Высота                             | Ширина                               | Высота  | Ширина                          |                                    | Длина  |               |                |                     |      |                         | <b>Промежуточный результат</b> |  |   |  |  |
| 12 этаж                  | 1          | 4                                  | 0                                    | 0   | 1                               |                                    | 6,18   |               |                |                     |      |                         | <b>Итоговый результат</b>      |  |   |  |  |
| Типовой                  | 1          | 2,8                                | 0                                    | 0   |                                 |                                    |  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| Цоколь                   | 1          | 2                                  | 0                                    | 0   |                                 |                                    |  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| <b>Площадь</b>           |            | <b>Стены</b>                       | <b>Окна</b>                          | <b>К (на<br/>проем)</b>                       | <b>Площадь</b>                  |                                    |  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| 12 этаж                  |            | 4                                  | 0,00                                 | 1,00  | Площадь балконна                |                                    | 0  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| Типовой                  |            | 2,8                                | 0,00                                 | 1,00  | Площадь перекрытия              |                                    | 6,18   |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| Цоколь                   |            | 2                                  | 0,00                                 | 1,00  |                                 |                                    |  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| <b>Нагрузка</b>          |            |                                    |                                      |   |                                 | <b>Нагрузка</b>                    |  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| Нагрузка от стен чердака |            | 0,794                              |                                      |   | Пост                            |                                    | Врем   |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| Нагрузка от стены        |            | 0,794                              | 1,065                                |   | Балкон                          |                                    | 0,275  |               | 0,48           |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
| Нагрузка от цоколя       |            | 1,1                                |                                      |   | Перекрытие                      |                                    | 0,768  |               | 0,195          |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
|                          |            |                                    |                                      |   | Покрытие                        |                                    | 0,665  |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |
|                          |            |                                    |                                      |   | Снег                            |                                    | 0,32   |               |                |                     |      |                         |                                |  |   |  |  |

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

УС-18-001-КР.Р.ТЧ

Лист

Изм. Кол.уч Лист № док. Подпись Дата

#### 4. Сбор нагрузок на фундамент сечение 4.

| Сечение 3 |            |                              |                                |                                |                           |                              |   |               |                |                 |      |           |       |  |                                       |
|-----------|------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------------|---|---------------|----------------|-----------------|------|-----------|-------|--|---------------------------------------|
| Этаж      | К на проем | С.в. кладки (наружные стены) | С.в. кладки (внутренние стены) | С.в. кладки (стены машиномест) | С.в. кладки (стены лифта) | С.в. кладки (пилоны, столбы) | С.в. плит лоджий и балк. плит или чердачного перекрытия | С.в. покрытия | С.в. л. клетку | С.в. перекрытий | Снег | Временная | Итого | на отп. низ ростверка от стен подвала Н=3,2м | Итого на отп. Верх фундаментной плиты |
| 2         | 1,00       | 12,99                        |                                |                                |                           |                              | 0,00  | 0,00          |                |                 | 0,00 |           | 12,99 |  |                                       |
| 1         | 1,00       | 12,20                        |                                |                                |                           |                              | 0,00  |               |                | 0,00            |      | 0,00      | 25,19 |  |                                       |
| 0         | 1,00       | 9,00                         |                                |                                |                           |                              |   |               |                | 0,00            |      | 0,00      | 34,18 |  |                                       |
|           |            |                              |                                |                                |                           |                              |   |               |                |                 |      |           |       |  | 8,36                                  |

|         | Стена  |        | Окно   |        |
|---------|--------|--------|--------|--------|
|         | Ширина | Высота | Ширина | Высота |
| 12 этаж | 4,09   | 4      | 0      | 0      |
| Типовой | 4,09   | 2,8    | 0      | 0      |
| Цоколь  | 4,09   | 2      | 0      | 0      |

| Перекрытие |       |
|------------|-------|
| Ширина     | Длина |
| 4,09       | 0     |

| Для ввода данных        |  |
|-------------------------|--|
| Промежуточный результат |  |
| Итоговый результат      |  |
|                         |  |

|         | Площадь | К (на проем) |      |
|---------|---------|--------------|------|
|         |         | Стены        | Окна |
| 12 этаж | 16,36   | 0,00         | 1,00 |
| Типовой | 11,452  | 0,00         | 1,00 |
| Цоколь  | 8,18    | 0,00         | 1,00 |

| Площадь         |                    |
|-----------------|--------------------|
| Площадь балкона | Площадь перекрытия |
| 0               | 0                  |

| Нагрузка                 |                   |
|--------------------------|-------------------|
| Нагрузка от стен чердака | Нагрузка от стены |
| 0,794                    | 1,065             |
| 1,1                      |                   |

| Нагрузка   |       |       |
|------------|-------|-------|
|            | Пост  | Врем  |
| Балкон     | 0,275 | 0,48  |
| Перекрытие | 0,768 | 0,195 |
| Покрытие   | 0,665 |       |
| Снег       |       | 0,32  |

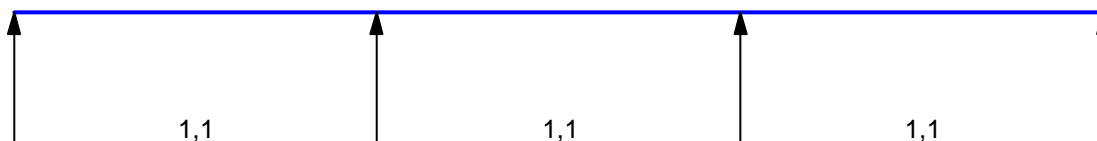
#### 5. Расчет монолитного ростверка в сечении 3.

## Экспертиза балки

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Конструктивное решение



Сечение

|                |              |
|----------------|--------------|
| Интв. № подл.  | Взам. инв. № |
| Подпись и дата |              |

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|------|--------|------|--------|---------|------|

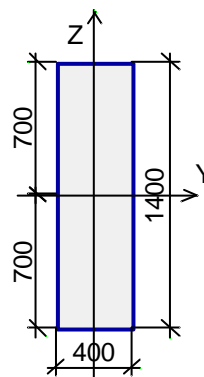
УС-18-001-КР.Р.ТЧ

Лист





$b = 400 \text{ мм}$   
 $h = 1400 \text{ мм}$   
 $a_1 = 50 \text{ мм}$   
 $a_2 = 50 \text{ мм}$



| Арматура   | Класс | Коэффициент условий работы |
|------------|-------|----------------------------|
| Продольная | A400  | 1                          |
| Поперечная | A400  | 1                          |

### Заданное армирование

| Пролет   | Участок | Длина (м) | Арматура  | Сечение |
|----------|---------|-----------|---|---------|
| пролет 1 | 1       | 1,1       | $S_1 - 2\varnothing 8$<br>$S_2 - 2\varnothing 8$<br>$S_3 - 5\varnothing 8$<br>Поперечная арматура вдоль оси Z $2\varnothing 8$ , шаг поперечной арматуры 200 мм |         |
| пролет 2 | 1       | 1,1       | $S_1 - 2\varnothing 8$<br>$S_2 - 2\varnothing 8$<br>$S_3 - 5\varnothing 8$<br>Поперечная арматура вдоль оси Z $2\varnothing 8$ , шаг поперечной арматуры 200 мм |         |
| пролет 3 | 1       | 1,1       | $S_1 - 2\varnothing 8$<br>$S_2 - 2\varnothing 8$<br>$S_3 - 5\varnothing 8$<br>Поперечная арматура   |         |

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

УС-18-001-КР.Р.ТЧ

Лист

| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|------|--------|------|--------|---------|------|
|      |        |      |        |         |      |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  | тура вдоль оси Z 2Ø8, шаг поперечной арматуры 200 мм |  |
|--|--|--|--|--|

**Бетон**





Вид бетона: Тяжелый  
 Класс бетона: В12,5  
 Плотность бетона 2,5 Т/м³

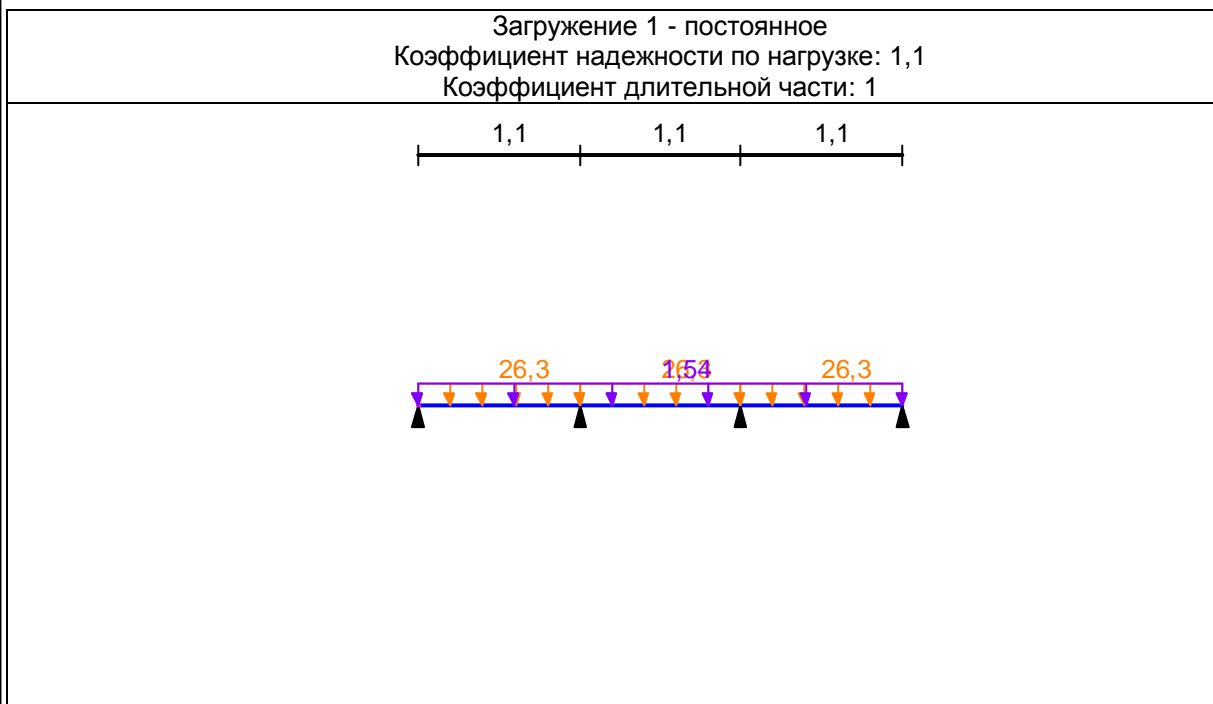
Коэффициенты условий работы бетона  
 Учет нагрузок длительного действия  $\gamma_{b1}$  0,9  
 Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Расчет выполнен с учетом перераспределения усилий

**Загружение 1 - постоянное**

|  | Тип нагрузки  | Величина |     |
|--|---|----------|-----|
|  |    | 1,54     | Т/м |
|  | пролет 1, длина = 1,1 м   |          |     |
|  |    | 26,3     | Т/м |
|  | пролет 2, длина = 1,1 м   |          |     |
|  |  | 26,3     | Т/м |
|  | пролет 3, длина = 1,1 м   |          |     |
|  |  | 26,3     | Т/м |



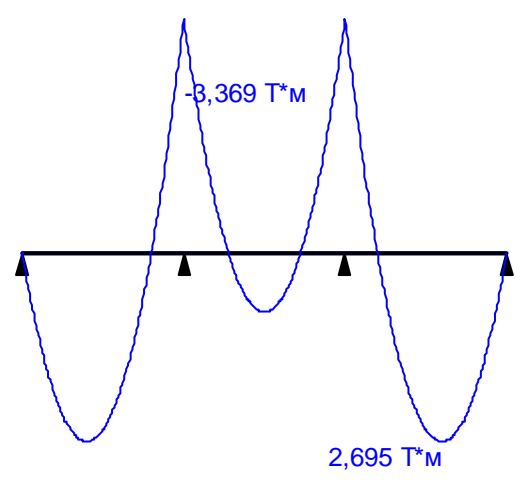
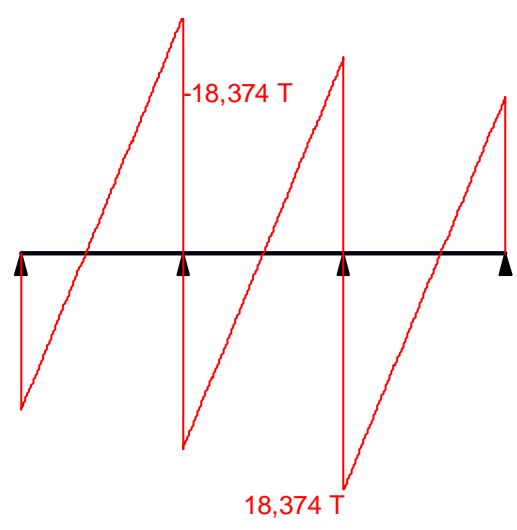
|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инов. № подл.

Загружение 1 - постоянное  
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1  
Коэффициент длительной части: 1

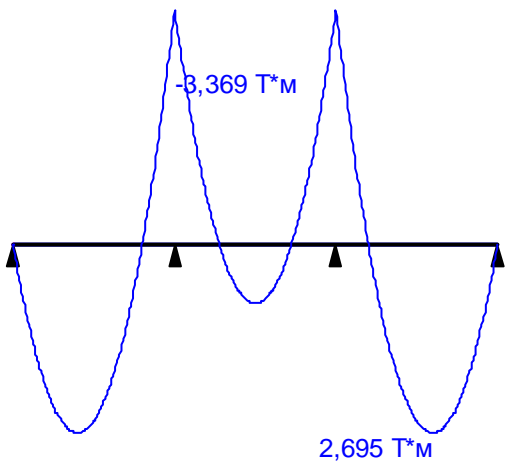


|               |                |              |
|---------------|----------------|--------------|
| Инва. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|               |                |              |

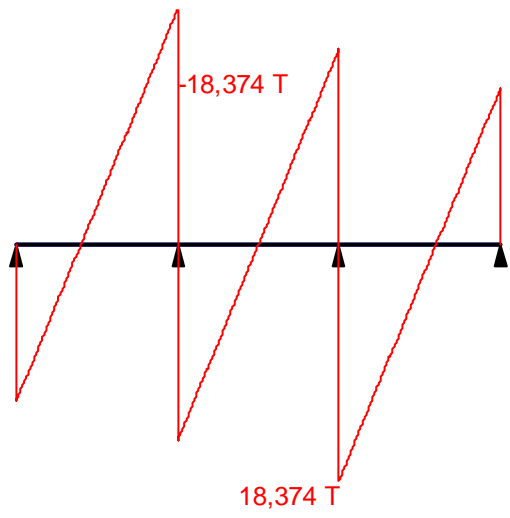
|      |         |      |        |         |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |         |      |        |         |      |

УС-18-001-КР.Р.ТЧ

Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок

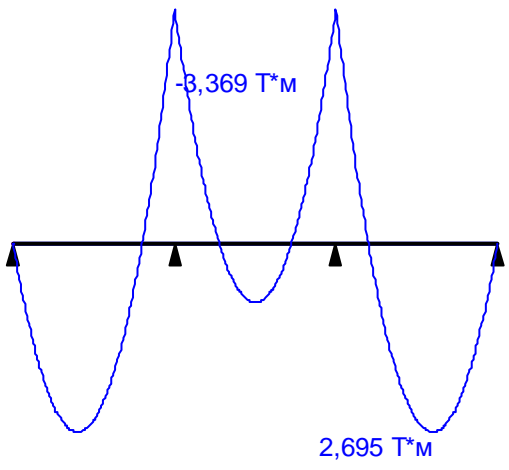


Максимальный изгибающий момент

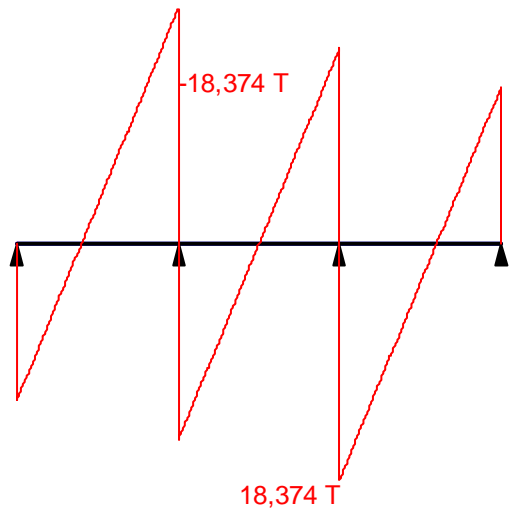


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям расчетных нагрузок



Минимальный изгибающий момент

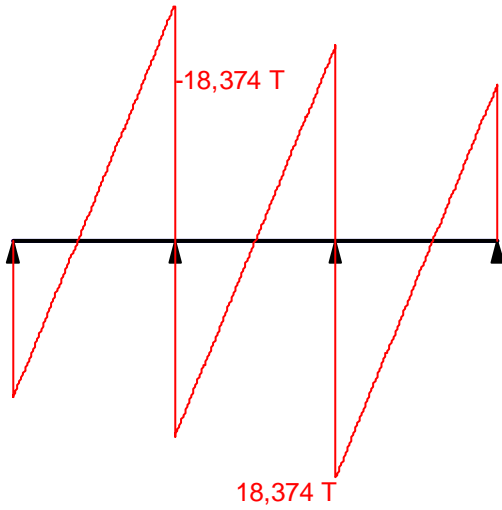


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

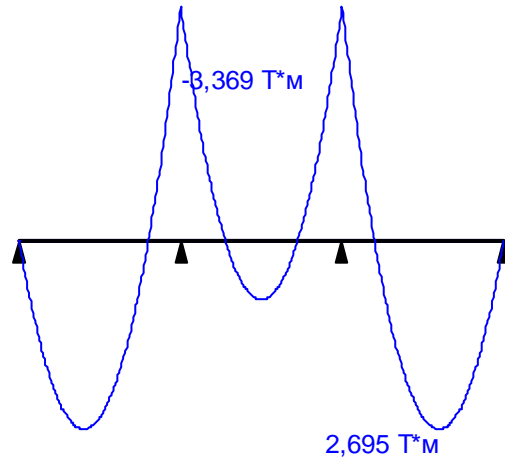
|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |

|      |         |      |        |         |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |         |      |        |         |      |

Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям расчетных нагрузок

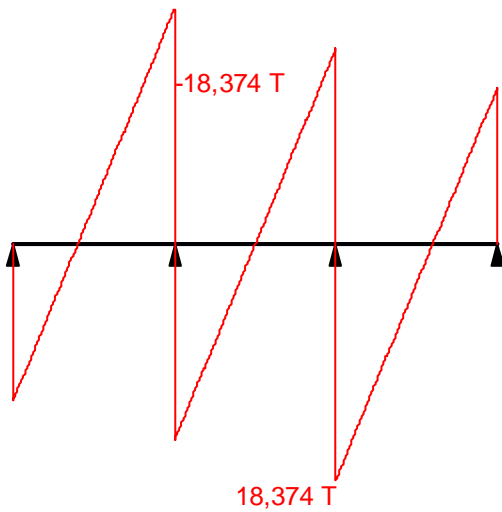


Максимальная перерезывающая сила

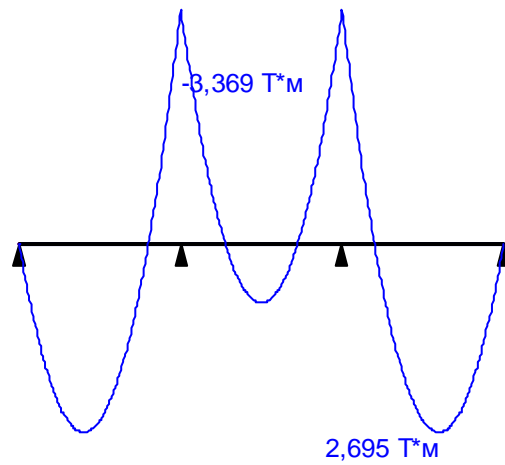


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям расчетных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

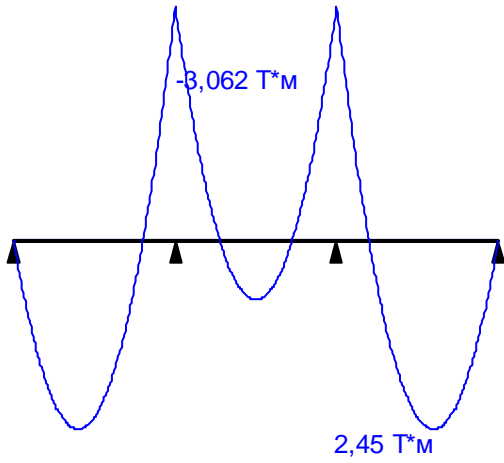
Взам. инв. №

Подпись и дата

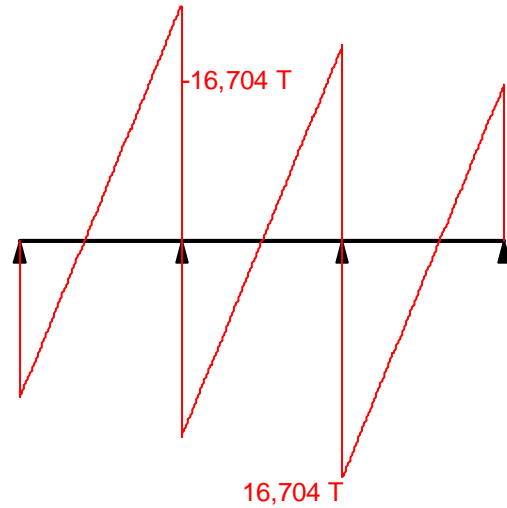
Инв. № подл.

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |

Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям нормативных нагрузок

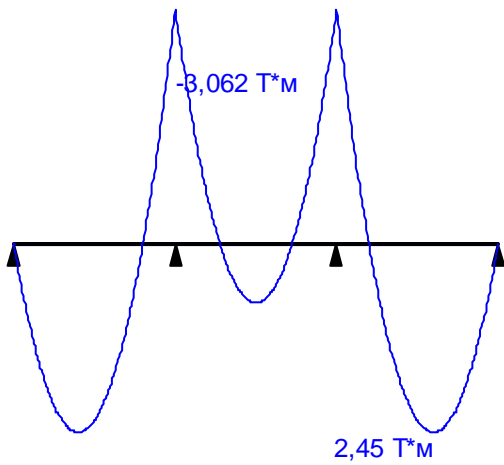


Максимальный изгибающий момент

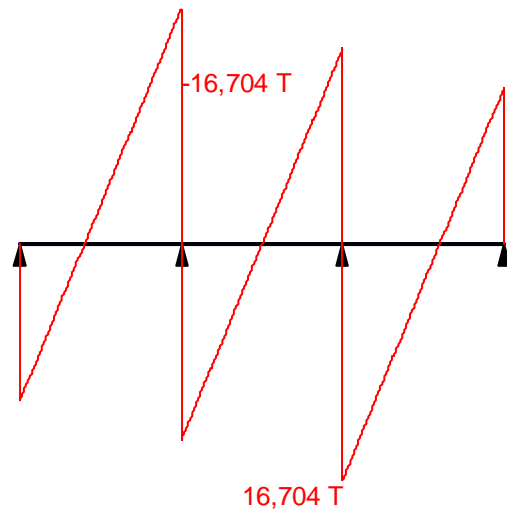


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин  $M_{min}$  по значениям нормативных нагрузок



Минимальный изгибающий момент



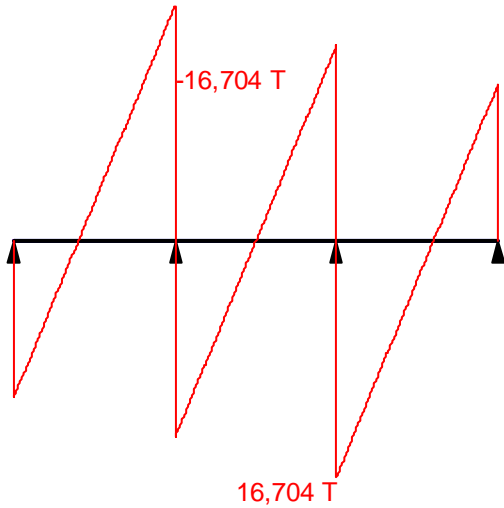
Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Взам. инв. №

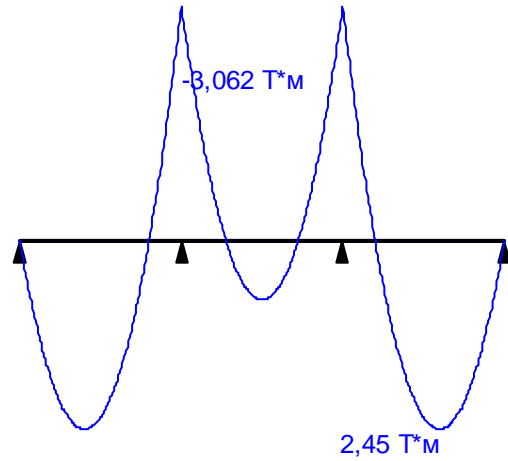
Подпись и дата

Инв. № подл.

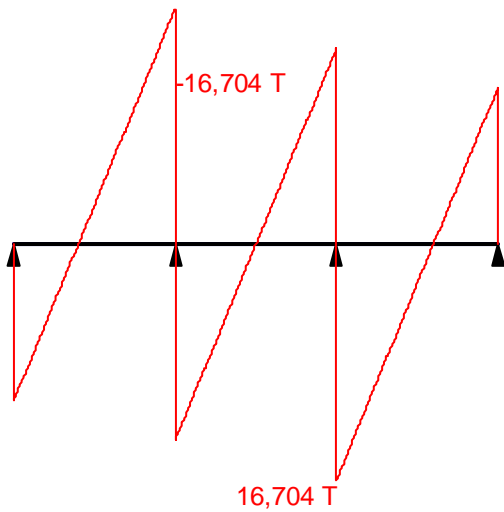
|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |

Огибающая величин  $Q_{max}$  по значениям нормативных нагрузок

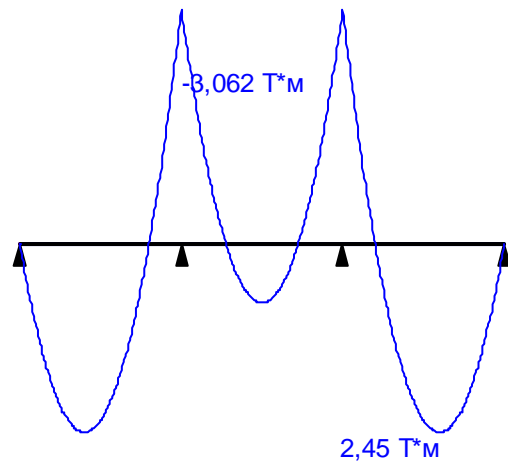
Максимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин  $Q_{min}$  по значениям нормативных нагрузок

Минимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |

УС-18-001-КР.Р.ТЧ

Лист

| Опорные реакции       |                |                |                |                |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                       | Сила в опоре 1 | Сила в опоре 2 | Сила в опоре 3 | Сила в опоре 4 |
|                       | T              | T              | T              | T              |
| по критерию $M_{max}$ | 12,685         | 33,251         | 33,251         | 12,685         |
| по критерию $M_{min}$ | 12,685         | 33,251         | 33,251         | 12,685         |
| по критерию $Q_{max}$ | 12,685         | 33,251         | 33,251         | 12,685         |
| по критерию $Q_{min}$ | 12,685         | 33,251         | 33,251         | 12,685         |

| Результаты расчета |         |                           |   |                    |
|--------------------|---------|---------------------------|---|--------------------|
| Пролет             | Участок | Коэффициент использования | Проверка  | Проверено по СНиП  |
| пролет 1           | 1       | 0,175                     | Прочность по предельному моменту сечения                | п. 7.1.12          |
|                    |         | 0,033                     | Деформации в сжатом бетоне                              | пп. 8.1.20-8.1.30  |
|                    |         | 0,019                     | Деформации в растянутой арматуре                        | пп. 8.1.20-8.1.30  |
|                    |         | 0,161                     | Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями | пп. 8.1.32, 8.1.34 |
|                    |         | 0,396                     | Прочность по наклонному сечению                         | пп. 8.1.33, 8.1.34 |
| пролет 2           | 1       | 0,175                     | Прочность по предельному моменту сечения                | п. 7.1.12          |
|                    |         | 0,033                     | Деформации в сжатом бетоне                              | пп. 8.1.20-8.1.30  |
|                    |         | 0,019                     | Деформации в растянутой арматуре                        | пп. 8.1.20-8.1.30  |
|                    |         | 0,138                     | Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями | пп. 8.1.32, 8.1.34 |
|                    |         | 0,338                     | Прочность по наклонному сечению                         | пп. 8.1.33, 8.1.34 |
| пролет 3           | 1       | 0,175                     | Прочность по предельному моменту сечения                | п. 7.1.12          |
|                    |         | 0,033                     | Деформации в сжатом бетоне                              | пп. 8.1.20-8.1.30  |
|                    |         | 0,019                     | Деформации в растянутой арматуре                        | пп. 8.1.20-8.1.30  |
|                    |         | 0,161                     | Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями | пп. 8.1.32, 8.1.34 |
|                    |         | 0,396                     | Прочность по наклонному сечению                         | пп. 8.1.33, 8.1.34 |

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

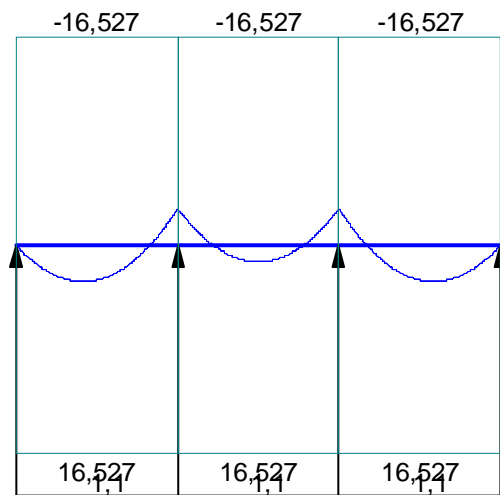
УС-18-001-КР.Р.ТЧ

Лист

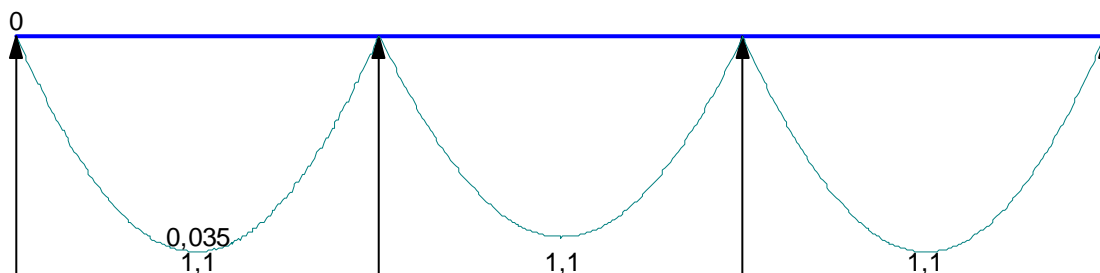
Изм. Кол.уч Лист № док. Подпись Дата



### Эпюра материалов по изгибающему моменту



### Эпюра прогибов



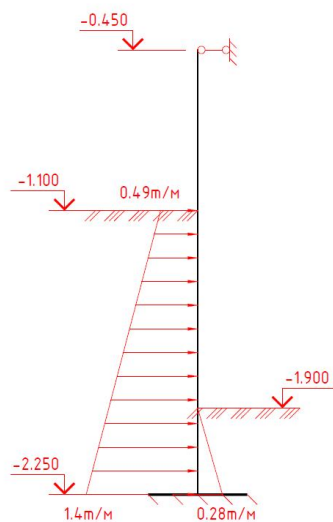
Максимальный прогиб 0,035 мм

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |

|      |          |      |        |         |      |
|------|----------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |          |      |        |         |      |

УС-18-001-КР.Р.ТЧ

## Расчетная схема стены подвала

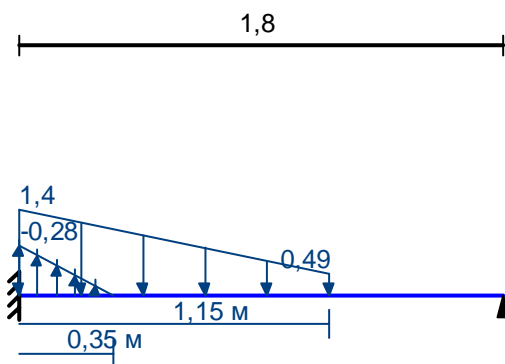


## Загрузка 1 - постоянное

| Тип нагрузки  | Величина | Величина | Позиция x | Ширина приложения нагрузки, s |
|---------------|----------|----------|-----------|-------------------------------|
| длина = 1,8 м |          |          |           |                               |
|               | 1,4      | T/м 0,49 | T/м 0     | м 1,15                        |
|               | -0,28    | T/м 0    | T/м 0     | м 0,35                        |

## Загрузка 1 - постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1  
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Взам. инв. №

Подпись и дата

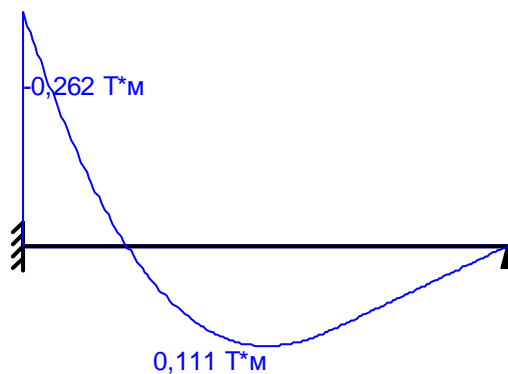
Инв. № подл.

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |

УС-18-001-КР.Р.ТЧ

Лист

Загрузка 1 - постоянное  
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1  
 Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Расчетная нагрузка на сваю  
 $M=0,262 \cdot 1,56=0,41 \text{ T} \cdot \text{м}$   
 $Q=0,895 \cdot 1,56=1,395 \text{ T}$   
 $N=16,2 \cdot 1,56=25,27 \text{ T}$

## Расчет сваи

Расчет выполнен по СП 24.13330.2011

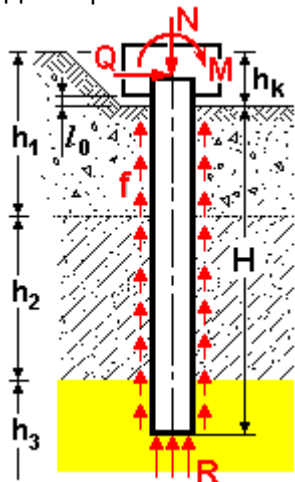
Тип сваи - Забивные сваи всех видов  
 Коэффициент надежности  $\gamma_k$  1,4

Расположение свай в фундаменте с ростверком - однорядное  
 Низкий ростверк  
 Бетон тяжелый класса В20

Расчетные нагрузки, приложенные к свае в уровне поверхности грунта

|   | N    | M   | Q   | Коэффициент<br>надежности по нагрузке |
|---|------|-----|-----|---------------------------------------|
|   | T    | T*m | T   |                                       |
| 1 | 25,3 | 0,6 | 1,4 | 1                                     |

Доля временной части в общем моменте в сечении фундамента на уровне нижних концов сваи 0,15

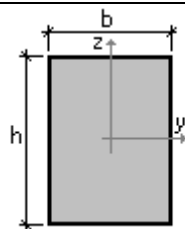


Изм. № подл.      Подпись и дата      Взам. инв. №

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|------|--------|------|--------|---------|------|

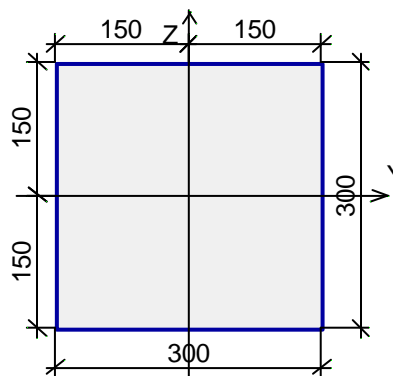
УС-18-001-КР.Р.ТЧ

## Сечение



$$b = 300 \text{ мм}$$

$$h = 300 \text{ мм}$$



Глубина погружения нижнего конца сваи  $H = 5,9 \text{ м}$   
 Расстояние от подошвы ростверка до поверхности грунта  $l_0 = 0 \text{ м}$   
 Глубина котлована  $h_k = 0 \text{ м}$   
 Сопряжение сваи с ростверком - жесткое

## Грунты

|   | Наименование | Толщина слоя | Тип грунта | Разновидность песка | Показатель текучести $I_L$ | Удельный вес     | Удельное сцепление | Угол внутреннего трения | Коэффициент пористости |
|---|--------------|--------------|------------|---------------------|----------------------------|------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|
|   |              | м            |            |                     |                            | Т/м <sup>3</sup> | Т/м <sup>2</sup>   | град                    |                        |
| 1 | 1            | 3,5          | песчаный   | пылеватый           |                            | 1,6              | 0                  | 20                      | 1                      |
| 2 | 2            | 1,5          | песчаный   | мелкий              |                            | 1,92             | 0                  | 30                      | 0,8                    |
| 3 | 3            | 0,9          | песчаный   | средней крупности   |                            | 2,03             | 0                  | 36                      | 0,62                   |

## Результаты расчета

|  |        |      |
|--|--------|------|
| Коэффициент использования ограничений по устойчивости основания, окружающего сваю  | 0,806  |      |
| Минимальный расчетный изгибающий момент $M_z$ в сечении сваи (глубина 5,9 м)       | 0,037  | Т*м  |
| Максимальный расчетный изгибающий момент $M_z$ в сечении сваи (глубина 1,888 м)    | 2,094  | Т*м  |
| Минимальная расчетная поперечная сила $Q_z$ в сечении сваи (глубина 3,658 м)       | -0,769 | Т    |
| Максимальная расчетная поперечная сила $Q_z$ в сечении сваи (глубина 0 м)          | 1,4    | Т    |
| Расчетная продольная сила в сечении сваи   | 25,3   | Т    |
| Расчетное значение горизонтального перемещения сваи в уровне подошвы ростверка     | 0,008  | м    |
| Расчетное значение угла поворота сваи в уровне подошвы ростверка                   | 0,209  | град |
| Расчетный момент $M_f$ в заделке, действующий в месте сопряжения сваи с ростверком | -1,982 | Т*м  |

Отчет сформирован программой ЗАПРОС (64-бит), версия: 21.1.1.1 от 19.06.20

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

УС-18-001-КР.Р.ТЧ

Изм. Кол.уч Лист № док. Подпись Дата

# Сопротивление ж/б сечений

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

Длина элемента 5,9 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости  $XoY$  1

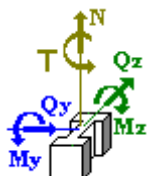
Коэффициент расчетной длины в плоскости  $XoZ$  1

Случайный эксцентриситет по  $Z$  принят по СП 63.13330.2012

Случайный эксцентриситет по  $Y$  принят по СП 63.13330.2012

Конструкция статически определимая

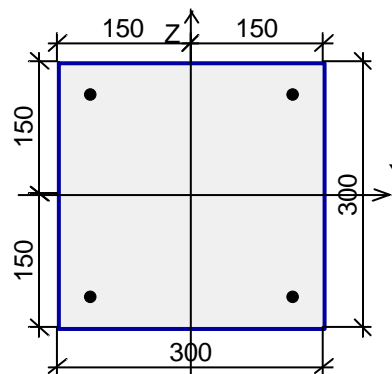
Предельная гибкость - 120



## Сечение



$b = 300$  мм  
 $h = 300$  мм  
 $a_1 = 30$  мм  
 $a_2 = 30$  мм



$S_1 - 2\varnothing 12$   
 $S_2 - 2\varnothing 12$

| Арматура   | Класс | Коэффициент условий работы |
|------------|-------|----------------------------|
| Продольная | A400  | 1                          |
| Поперечная | A400  | 1                          |

## Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B20

Коэффициенты условий работы бетона

Учет нагрузок длительного действия  $\gamma_{b1} 0,9$

Результрующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|------|--------|------|--------|---------|------|
|      |        |      |        |         |      |

УС-18-001-КР.Р.ТЧ

Лист

**Трещиностойкость**

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |
|      |        |      |        |         |      |
|      |        |      |        |         |      |

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |
|      |        |      |        |         |      |
|      |        |      |        |         |      |

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |
|      |        |      |        |         |      |
|      |        |      |        |         |      |

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |
|      |        |      |        |         |      |
|      |        |      |        |         |      |

**Результаты расчета по комбинациям загружений**

N = -25 Т

M<sub>y</sub> = 2,094 Т\*мQ<sub>z</sub> = 0,5 ТM<sub>z</sub> = 0 Т\*мQ<sub>y</sub> = 0 Т

T = 0 Т\*м

Коэффициент длительной части 1

| Проверено по<br>СНиП | Проверка  | Коэффициент использо-<br>вания |
|----------------------|---|--------------------------------|
| п. 8.1.18            | Прочность по предельной продольной силе сечения                       | 0,225                          |
| п.п. 8.1.8-8.1.14    | Прочность по предельному моменту сечения                              | 0,64                           |
| пп. 8.1.20-8.1.30    | Деформации в сжатом бетоне  | 0,426                          |
| пп. 8.1.20-8.1.30    | Деформации в растянутой арматуре                                      | 0,037                          |
| пп. 8.1.15, 7.1.11   | Продольная сила при учете прогиба при гибкости L <sub>0</sub> /i > 14 | 0,279                          |
| пп. 8.1.32, 8.1.34   | Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями               | 0,016                          |
|                      | Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры               | 0,153                          |
| п. 10.2.2            | Предельная гибкость в плоскости ХоУ                                   | 0,568                          |
| п. 10.2.2            | Предельная гибкость в плоскости ХоZ                                   | 0,568                          |

**Коэффициент использования 0,64 - Прочность по предельному моменту сечения**

Коэффициент длительной части 0

Коэффициент надежности по нагрузке 1

Отчет сформирован программой **АРБАТ (32-бит)**, версия: 11.5.3.1 от 19.06.20

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

УС-18-001-КР.Р.ТЧ

Лист

### Сопротивление паропрооницанию. 3 слоя

Информация о расчете:

Дата выполнения расчета: 19.06.2018 19:21:16;

Исходные данные:

Климатические данные:

(Республика Коми; Объячево):

- Средняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92  $t_{н, 5} = -34$  °С;

- Продолжительность отопительного периода для периода со средней суточной температурой воздуха не более 8 °С  $z_{от, 8} = 239$  сут;

- Средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой воздуха не более 8 °С  $t_{от, 8} = -5,3$  °С;

- Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха не более 10°С  $z_{от, 10} = 259$  сут;

- Средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой воздуха не более 10°С  $t_{от, 10} = -4,2$  °С;

Теплотехнические показатели слоя 3:

(Зона влажности - Нормальная; Условия эксплуатации - Б; Теплотехнические показатели - Раствор сложный (песок, известь, цемент); плотностью 1700 кг/м3; Вид материала слоя 3 - бетоны и растворы):

- Плотность материала в сухом состоянии слоя 3  $\rho_{03} = 1700$  кг/м<sup>3</sup>;

- Расчетный коэффициент теплопроводности слоя 3  $\lambda_3 = 0,87$  Вт/(м °С);

- Расчетный коэффициент теплоусвоения слоя 3  $s_3 = 10,42$  Вт/(кв.м · °С);

- Расчетный коэффициент паропрооницаемости слоя 3  $m_3 = 0,098$  мг/(м ч Па);

Теплотехнические показатели слоя 2:

(Зона влажности - Нормальная; Условия эксплуатации - Б; Теплотехнические показатели - Экструдированный пенополистирол; плотностью 35 кг/м3; Вид материала слоя 2 - полимерные теплоизоляционные материалы):

- Плотность материала в сухом состоянии слоя 2  $\rho_{02} = 35$  кг/м<sup>3</sup>;

- Расчетный коэффициент теплопроводности слоя 2  $\lambda_2 = 0,032$  Вт/(м °С);

- Расчетный коэффициент теплоусвоения слоя 2  $s_2 = 0,36$  Вт/(кв.м · °С);

- Расчетный коэффициент паропрооницаемости слоя 2  $m_2 = 0,005$  мг/(м ч Па);

Теплотехнические показатели слоя 1:

(Зона влажности - Нормальная; Условия эксплуатации - Б; Теплотехнические показатели - Железобетон; плотностью 2500 кг/м3; Вид материала слоя 1 - бетоны и растворы):

- Плотность материала в сухом состоянии слоя 1  $\rho_{01} = 2500$  кг/м<sup>3</sup>;

- Расчетный коэффициент теплопроводности слоя 1  $\lambda_1 = 2,04$  Вт/(м °С);

- Расчетный коэффициент теплоусвоения слоя 1  $s_1 = 18,95$  Вт/(кв.м · °С);

- Расчетный коэффициент паропрооницаемости слоя 1  $m_1 = 0,03$  мг/(м ч Па);

Толщины слоев многослойных конструкций:

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |
|      |        |      |        |         |      |



- Толщина 1-го слоя  $d_1 = 22 \text{ см} = 22 / 100 = 0,22 \text{ м}$ ;
- Толщина 2-го слоя  $d_2 = 15 \text{ см} = 15 / 100 = 0,15 \text{ м}$ ;
- Толщина 3-го слоя  $d_3 = 4 \text{ см} = 4 / 100 = 0,04 \text{ м}$ ;

Воздух внутри помещения:

- Относительная влажность воздуха внутри помещения  $f_B = 55 \%$ ;
- Расчетная температура внутреннего воздуха  $t_B = 21 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

Результаты расчета:

1) Сопротивление паропрооницанию

Расчетная температура наружного воздуха в холодный период:

$$t_H = t_{H,5} = -34 \text{ }^\circ\text{C} .$$

$$t = t_B = 21 \text{ }^\circ\text{C} .$$

Парциальное давление насыщенного водяного пара:

$$E = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+t)) =$$

$$= 1,84 \cdot 10^{11} \cdot \exp(-5330/(273+21)) = 2462,54315 \text{ Па (формула (8.8); п. 8.6) .}$$

Парциальное давление насыщенного водяного пара при температуре внутреннего воздуха помещения:

$$E_B = E = 2462,543 \text{ Па} .$$

Парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха:

$$e_B = (f_B/100) E_B = (55/100) \cdot 2462,543 = 1354,39865 \text{ Па (формула (8.3); п. 8.1) .}$$

В соответствии с примечанием к п. 8.1 при определении парциального давления  $E_3$  для летнего периода парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха в плоскости возможной конденсации следует принимать не ниже среднего парциального давления водяного пара наружного воздуха за этот период.

$$e_B = 1354,399 \text{ Па} \quad t_{e_{H3}} = 1054 \text{ Па (128,50085\% от предельного значения) - условие выполнено .}$$

2) Определение общего сопротивления паропрооницанию ограждающей конструкции

Конструкция - многослойная.

Количество слоев - 3.

Общее сопротивление паропрооницанию ограждающей конструкции:

$$R_{п,о} = d_1/m_1 + d_2/m_2 + d_3/m_3 =$$

$$= 0,22/0,03 + 0,15/0,005 + 0,04/0,098 = 37,7415 \text{ м}^2 \cdot \text{ч Па/мг (формула (8.9); п. 8.7) .}$$

Тип конструкций - перекрытия над холодными подпольями и подвалами.

Внутренняя поверхность ограждающих конструкций - полы.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности принимается по табл. 4  $a_B = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \text{ }^\circ\text{C)}$  .

Тип перекрытия - над неотапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли .

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности принимается по табл. 6  $a_H = 6 \text{ Вт/(м}^2 \text{ }^\circ\text{C)}$  .

3) Определение термического сопротивления конструкции с последовательно расположенными слоями

Замкнутая воздушная прослойка - отсутствует.

4) Определение термического сопротивления для первого слоя

Толщина слоя:

$$d_s = d_1 = 0,22 \text{ м} .$$

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |

|      |        |      |        |         |      |                   |
|------|--------|------|--------|---------|------|-------------------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата | УС-18-001-КР.Р.ТЧ |
|      |        |      |        |         |      |                   |

Теплопроводность материала слоя:

$$l_s = l_1 = 2,04 \text{ Вт/(м } ^\circ\text{C)} .$$

Сопротивление теплопередаче слоя 1:

$$R_1 = d_s/l_s = 0,22/2,04 = 0,10784 \text{ (м } ^2\text{C)/Вт} .$$

5) Определение термического сопротивления для второго слоя

Толщина слоя:

$$d_s = d_2 = 0,15 \text{ м} .$$

Теплопроводность материала слоя:

$$l_s = l_2 = 0,032 \text{ Вт/(м } ^\circ\text{C)} .$$

Сопротивление теплопередаче слоя 2:

$$R_2 = d_s/l_s = 0,15/0,032 = 4,6875 \text{ (м } ^2\text{C)/Вт} .$$

6) Определение термического сопротивления для третьего слоя

Толщина слоя:

$$d_s = d_3 = 0,04 \text{ м} .$$

Теплопроводность материала слоя:

$$l_s = l_3 = 0,87 \text{ Вт/(м } ^\circ\text{C)} .$$

Сопротивление теплопередаче слоя 3:

$$R_3 = d_s/l_s = 0,04/0,87 = 0,04598 \text{ (м } ^2\text{C)/Вт} .$$

7) Продолжение расчета по Е.2 прил. Е СП 50.13330.2012

Сумма термических сопротивлений слоев конструкции, расположенных между ее внутренней поверхностью и плоскостью возможной конденсации:

$$SR = R_1+R_2+R_3 = 0,10784+4,6875+0,04598 = 4,84132 \text{ (м } ^2\text{C)/Вт} .$$

8) Продолжение расчета по Е.2 прил. Е СП 50.13330.2012

Воздушная прослойка, вентилируемая наружным воздухом - отсутствует.

Осредненное по площади условное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания:

$$R_{\text{усл}_O} = 1/a_B+SR+1/a_H = 1/8,7+4,84132+1/6 = 5,12293 \text{ (м } ^2 \text{ } ^\circ\text{C)/Вт} .$$

Конструкция - однородная.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_{\text{пр}_O} = R_{\text{усл}_O} = 5,12293 \text{ (м } ^2 \text{ } ^\circ\text{C)/Вт} .$$

9) Продолжение расчета по п. 8.1 СП 50.13330.2012

Т.к.  $R_2 = 4,6875 \text{ (м } ^2 \text{ } ^\circ\text{C)/Вт} > 2/3 R_{\text{усл}_O} = 2/3 \cdot 5,12293 = 3,41529 \text{ (м } ^2 \text{ } ^\circ\text{C)/Вт} :$

Слой теплоизоляционный.

Листовые или тонкие слои пароизоляции с наружной стороны - отсутствуют.

Сопротивление теплопередаче части многослойной ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости, отстоящей от внутренней поверхности на расстоянии x:

$$R_x = 1/a_B = 1/8,7 = 0,11494 \text{ (м } ^2 \text{ } ^\circ\text{C)/Вт} .$$

Условная высота:

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |

$x_0 = 0 \text{ м} .$

Температура внутреннего слоя ограждающей конструкции:

$$t_{01} = t_{в} - (t_{в} - t_{н}) / R_{усл_0} R_x =$$

$$= 21 - (21 - (-34)) / 5,12293 \cdot 0,11494 = 19,766 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ (формула (8.10); п. 8.8) .}$$

Сопротивление теплопередаче части многослойной ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости, отстоящей от внутренней поверхности на расстоянии  $x$ :

$$R_x = 1/a_{в} + d_1/l_1 =$$

$$= 1/8,7 + 0,22/2,04 = 0,22279 \text{ (м}^2 \text{ } ^\circ\text{C)/Вт (формула (8.11); п. 8.8) .}$$

Координата слоя 1 (расстояние от внутренней поверхности до границы слоя с наружной стороны):

$x_1 = d_1 = 0,22 \text{ м} .$

Температура ограждающей конструкции в плоскости, находящейся на границе 1 и 2 слоев :

$$t_{12} = t_{в} - (t_{в} - t_{н}) / R_{усл_0} R_x =$$

$$= 21 - (21 - (-34)) / 5,12293 \cdot 0,22279 = 18,60812 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ (формула (8.10); п. 8.8) .}$$

Сопротивление теплопередаче части многослойной ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости, отстоящей от внутренней поверхности на расстоянии  $x$ :

$$R_x = 1/a_{в} + d_1/l_1 + d_2/l_2 =$$

$$= 1/8,7 + 0,22/2,04 + 0,15/0,032 = 4,91029 \text{ (м}^2 \text{ } ^\circ\text{C)/Вт (формула (8.11); п. 8.8) .}$$

Координата слоя 2 (расстояние от внутренней поверхности до границы слоя с наружной стороны):

$x_2 = d_1 + d_2 = 0,22 + 0,15 = 0,37 \text{ м} .$

Температура ограждающей конструкции в плоскости, находящейся на границе 2 и 3 слоев :

$$t_{23} = t_{в} - (t_{в} - t_{н}) / R_{усл_0} R_x =$$

$$= 21 - (21 - (-34)) / 5,12293 \cdot 4,91029 = -31,71709 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ (формула (8.10); п. 8.8) .}$$

Сопротивление теплопередаче части многослойной ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости, отстоящей от внутренней поверхности на расстоянии  $x$ :

$$R_x = 1/a_{в} + d_1/l_1 + d_2/l_2 + d_3/l_3 =$$

$$= 1/8,7 + 0,22/2,04 + 0,15/0,032 + 0,04/0,87 = 4,95626 \text{ (м}^2 \text{ } ^\circ\text{C)/Вт (формула (8.11); п. 8.8) .}$$

Координата слоя 3 (расстояние от внутренней поверхности до границы слоя с наружной стороны):

$x_3 = d_1 + d_2 + d_3 = 0,22 + 0,15 + 0,04 = 0,41 \text{ м} .$

Температура наружного слоя ограждающей конструкции :

$$t_{н} = t_{в} - (t_{в} - t_{н}) / R_{усл_0} R_x =$$

$$= 21 - (21 - (-34)) / 5,12293 \cdot 4,95626 = -32,21062 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ (формула (8.10); п. 8.8) .}$$

Комплекс, характеризующий температуру в плоскости максимального увлажнения:

$$f[t_{му}] = 5330 R_{п, о} (t_{в} - t_{н, отр}) / (R_{усл_0} (e_{в} - e_{н, отр})) (m_1) / (l_1) =$$

$$= 5330 \cdot 37,7415 \cdot (21 - (-5,5)) / (5,12293 \cdot (1354,399 - 365)) \cdot (0,03) / (2,04) = 15,46655 \text{ (формула (8.7); п. 8.5) .}$$

Температура в плоскости максимального увлажнения слоя 1 принимается по табл. 11 в зависимости от

$f[t_{му}]$

$t_{му1} = 18 \text{ } ^\circ\text{C} .$

10) Продолжение расчета по п. 8.5 СП 50.13330.2012

Комплекс, характеризующий температуру в плоскости максимального увлажнения:

|               |                |              |
|---------------|----------------|--------------|
| Индв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|               |                |              |

|      |        |      |        |         |      |                   |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|-------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата | УС-18-001-КР.Р.ТЧ | Лист |
|      |        |      |        |         |      |                   |      |

$$f[t_{\text{му}}] = 5330 R_{\text{п, о}} (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}, \text{отр}) / (R_{\text{усл о}} (e_{\text{в}} - e_{\text{н}}, \text{отр})) (m_2) / (l_2) =$$

$$= 5330 \cdot 37,7415 \cdot (21 - -5,5) / (5,12293 \cdot (1354,399 - 365)) \cdot (0,005) / (0,032) = 164,33209 \text{ (формула (8.7); п. 8.5 ).}$$

Температура в плоскости максимального увлажнения слоя 2 принимается по табл. 11 в зависимости от

$f[t_{\text{му}}]$

$$t_{\text{му}2} = -4,69459 \text{ }^\circ\text{C} .$$

Т.к.  $t_{12} = 18,60812 \text{ }^\circ\text{C}$   $t_{\text{му}2} = -4,69459 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $t_{\text{му}2} = -4,69459 \text{ }^\circ\text{C}$   $t_{23} = -31,71709 \text{ }^\circ\text{C}$  :

Координата плоскости максимального увлажнения слоя 2:

$$x_{\text{му}2} = x_1 + (x_2 - x_1) (t_{12} - t_{\text{му}2}) / (t_{12} - t_{23}) =$$

$$= 0,22 + (0,37 - 0,22) \cdot (18,60812 - -4,69459) / (18,60812 - -31,71709) = 0,28946 \text{ м} .$$

Номер 1 слоя максимального увлажнения:

$$n_{\text{сл, му}1} = i = 2 .$$

11) Продолжение расчета по п. 8.5 СП 50.13330.2012

Комплекс, характеризующий температуру в плоскости максимального увлажнения:

$$f[t_{\text{му}}] = 5330 R_{\text{п, о}} (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}, \text{отр}) / (R_{\text{усл о}} (e_{\text{в}} - e_{\text{н}}, \text{отр})) (m_3) / (l_3) =$$

$$= 5330 \cdot 37,7415 \cdot (21 - -5,5) / (5,12293 \cdot (1354,399 - 365)) \cdot (0,098) / (0,87) = 118,47021 \text{ (формула (8.7); п. 8.5 ).}$$

Температура в плоскости максимального увлажнения слоя 3 принимается по табл. 11 в зависимости от

$f[t_{\text{му}}]$

$$t_{\text{му}3} = 0,32397 \text{ }^\circ\text{C} .$$

12) Продолжение расчета по п. 8.5 СП 50.13330.2012

Координата плоскости максимального увлажнения (расстояние от внутренней поверхности до плоскости максимального увлажнения):

$$x_{\text{му}} = x_{\text{му}2} = 0,28946 \text{ м} .$$

Температура в плоскости максимального увлажнения:

$$t_{\text{му}} = t_{\text{му}2} = -4,69459 \text{ }^\circ\text{C} .$$

13) Продолжение расчета по п. 8.1 СП 50.13330.2012

Расстояние от границы слоя до плоскости максимального увлажнения в этом слое:

$$x_{\text{му, сл}} = x_{\text{му}} - d_1 = 0,28946 - 0,22 = 0,06946 \text{ м} .$$

$$R_{\text{п, о}} = d_1 / m_1 + x_{\text{му, сл}} / m_2 = 0,22 / 0,03 + 0,06946 / 0,005 = 21,22533 \text{ м}^2 \text{ ч Па/мг} .$$

$$R_{\text{п, н}} = (d_2 - x_{\text{му, сл}}) / m_2 + d_3 / m_3 =$$

$$= (0,15 - 0,06946) / 0,005 + 0,04 / 0,098 = 16,51616 \text{ м}^2 \text{ ч Па/мг} .$$

Листовые или тонкие слои пароизоляции с внутренней стороны - отсутствуют.

Сопротивление теплопередаче части многослойной ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости максимального увлажнения:

$$R_{\text{му}} = 1 / a_{\text{в}} + d_1 / l_1 + x_{\text{му, сл}} / l_2 =$$

$$= 1 / 8,7 + 0,22 / 2,04 + 0,06946 / 0,032 = 2,39341 \text{ (м}^2 \text{ }^\circ\text{C) / Вт (формула (8.11); п. 8.8 ).}$$

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |

14) Продолжение расчета по п. 8.1 СП 50.13330.2012

Расчетная температура наружного воздуха:

$$t_H = t_1 = -6,83 \text{ }^\circ\text{C} .$$

$$t = t_B - (t_B - t_H) / R_{УСЛ_0} R_{Му} =$$

$$= 21 - (21 - (-6,83)) / 5,12293 \cdot 2,39341 = 7,99795 \text{ }^\circ\text{C} \text{ (формула (8.10); п. 8.1 )} .$$

Парциальное давление насыщенного водяного пара:

$$E = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + t)) =$$

$$= 1,84 \cdot 10^{11} \cdot \exp(-5330 / (273 + 7,99795)) = 1064,32033 \text{ Па (формула (8.8); п. 8.6 )} .$$

15) Продолжение расчета по п. 8.1 СП 50.13330.2012

Парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения зимнего периода :

$$E_1 = E = 1064,32 \text{ Па} .$$

Расчетная температура наружного воздуха:

$$t_H = t_2 = -1,2 \text{ }^\circ\text{C} .$$

$$t = t_B - (t_B - t_H) / R_{УСЛ_0} R_{Му} =$$

$$= 21 - (21 - (-1,2)) / 5,12293 \cdot 2,39341 = 10,62826 \text{ }^\circ\text{C} \text{ (формула (8.10); п. 8.1 )} .$$

Парциальное давление насыщенного водяного пара:

$$E = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + t)) =$$

$$= 1,84 \cdot 10^{11} \cdot \exp(-5330 / (273 + 10,62826)) = 1269,0172 \text{ Па (формула (8.8); п. 8.6 )} .$$

16) Продолжение расчета по п. 8.1 СП 50.13330.2012

Парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения весенне-осеннего периода:

$$E_2 = E = 1269,017 \text{ Па} .$$

Расчетная температура наружного воздуха:

$$t_H = t_3 = 12,59 \text{ }^\circ\text{C} .$$

$$t = t_B - (t_B - t_H) / R_{УСЛ_0} R_{Му} =$$

$$= 21 - (21 - 12,59) / 5,12293 \cdot 2,39341 = 17,07089 \text{ }^\circ\text{C} \text{ (формула (8.10); п. 8.1 )} .$$

В соответствии с примечанием к п. 8.1 для летнего периода температуру в плоскости возможной конденсации следует принимать не ниже средней температуры наружного воздуха летнего периода.

$$t = 17,07089 \text{ }^\circ\text{C} \text{ } t_3 = 12,59 \text{ }^\circ\text{C} \text{ (135,59087\% от предельного значения) - условие выполнено} .$$

Парциальное давление насыщенного водяного пара:

$$E = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + t)) =$$

$$= 1,84 \cdot 10^{11} \cdot \exp(-5330 / (273 + 17,07089)) = 1926,35124 \text{ Па (формула (8.8); п. 8.6 )} .$$

17) Продолжение расчета по п. 8.1 СП 50.13330.2012

Парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения летнего периода:

$$E_3 = E = 1926,351 \text{ Па} .$$

Расчетная температура наружного воздуха:

$$t_H = t_{H, \text{отр}} = -5,5 \text{ }^\circ\text{C} .$$

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |

$$t = t_B - (t_B - t_H) / R_{УСЛ} \cdot R_{МУ} =$$

$$= 21 - (21 - (-5,5)) / 5,12293 \cdot 2,39341 = 8,61932 \text{ }^\circ\text{C} \text{ (формула (8.10); п. 8.1 )}.$$

Парциальное давление насыщенного водяного пара:

$$E = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+t)) =$$

$$= 1,84 \cdot 10^{11} \cdot \exp(-5330/(273+8,61932)) = 1109,80907 \text{ Па (формула (8.8); п. 8.6 )}.$$

18) Продолжение расчета по п. 8.1 СП 50.13330.2012

Парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения при средней температуре наружного воздуха периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами:

$$E_0 = E = 1109,809 \text{ Па}.$$

Парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения за годовой период эксплуатации:

$$E = (E_1 z_1 + E_2 z_2 + E_3 z_3) / 12 =$$

$$= (1064,32 \cdot 3 + 1269,017 \cdot 2 + 1926,351 \cdot 7) / 12 = 1601,28758 \text{ Па (формула (8.4); п. 8.1 )}.$$

Требуемое сопротивление паропроницанию из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации:

$$R_{TP1} = (e_B - E) R_{П, н} / (E - e_H) =$$

$$= (1354,399 - 1601,288) \cdot 16,51616 / (1601,288 - 770) = -4,90523 \text{ м}^2 \text{ ч Па/мг (формула (8.1); п. 8.1 )}.$$

Материал слоя 2 по табл. 10 - пенополистирол и пенополиуретан.

Предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги в материале увлажняемого слоя за период влагонакопления z<sub>0</sub>:

$$D_w = 25 \text{ \%}.$$

Толщина увлажняемого слоя:

$$d_w = d_2 = 0,15 \text{ м}.$$

Плотность материала увлажняемого слоя:

$$r_w = r_{O2} = 35 \text{ кг/м}^3.$$

$$r_w d_w D_w = r_w d_w D_w = 35 \cdot 0,15 \cdot 25 = 131,25 \text{ кг/м}^2.$$

Коэффициент:

$$h = 0,0024 (E_0 - e_H, \text{отр}) z_0 / R_{П, н} =$$

$$= 0,0024 \cdot (1109,809 - 365) \cdot 135 / 16,51616 = 14,61103 \text{ (формула (8.5); п. 8.1 )}.$$

Требуемое сопротивление паропроницанию из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха:

$$R_{TP2} = 0,0024 z_0 (e_B - E_0) / (r_w d_w D_w + h) =$$

$$= 0,0024 \cdot 135 \cdot (1354,399 - 1109,809) / (131,25 + 14,61103) = 0,54331 \text{ м}^2 \text{ ч Па/мг (формула (8.2); п. 8.1 )}.$$

$R_{П} = 21,22533 \text{ (м}^2 \text{ ч Па)/мг t max}(R_{TP1}; R_{TP2}) = \text{max}(-4,90523; 0,54331) = 0,54331 \text{ (м}^2 \text{ ч Па)/мг}$   
 (3906,67023% от предельного значения) - условие выполнено.

|                |  |
|----------------|--|
| Изм. № подл.   |  |
| Подпись и дата |  |
| Взам. инв. №   |  |

|      |        |      |        |         |      |                   |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|-------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата | УС-18-001-КР.Р.ТЧ | Лист |
|      |        |      |        |         |      |                   |      |

**1. Величина опорного момента (п.п.4.12 а) серии 0-453-04.вып. 0)**

$$M_{оп} = K \cdot q \cdot l_p^2, \text{ где } K = 1/24 - 1/20$$

$$M_{оп} = (1/22) \cdot 0,8 \text{ т/м}^2 \cdot 6,5 \text{ м}^2 = 0,24 \text{ т} \cdot \text{м}$$

**2. Согласно п.п. 4.13 следует проверить выполнение следующих условий.**

**а)**  $M_{оп} \leq M_{bt} = W_{pl} \cdot R_{bt}$

$W_{pl}$  – пластичный момент сопротивления сечения

$R_{bt}$  – расчетное сопротивление бетона сжатию (бетон В25)

$$0,24 \text{ т} \cdot \text{м} \leq 13900 \text{ см}^3 \cdot 10,7 \text{ кг/см}^2 = 1,487 \text{ т} \cdot \text{м}$$

Условие выполнено

**б)**  $Q \leq b \cdot h \cdot R_{bt}$

$b$  – суммарная ширина ребер плиты в расчетном сечении

$h$  – высота сечения плиты

$$(0,8 \text{ т/м}^2 \cdot 6,4 \text{ м}) \cdot 1,5 \text{ м} / 2 \leq 0,36 \text{ м} \cdot 0,22 \cdot 107 \text{ т/м}^2$$

$$3,84 \text{ т} \leq 8,47 \text{ т}$$

Условие выполнено

**в)**  $(3 \cdot M_{оп}) / 2 \cdot l_{оп} \leq b \cdot h \cdot R_{bt}$

$l_{оп}$  – длина площадки опирания на стену

$$(3 \cdot 0,24 \text{ т} \cdot \text{м}) / 2 \cdot 0,11 \text{ м} \leq 0,36 \text{ м} \cdot 0,22 \cdot 107 \text{ т/м}^2$$

$$3,27 \text{ т} \leq 8,47 \text{ т}$$

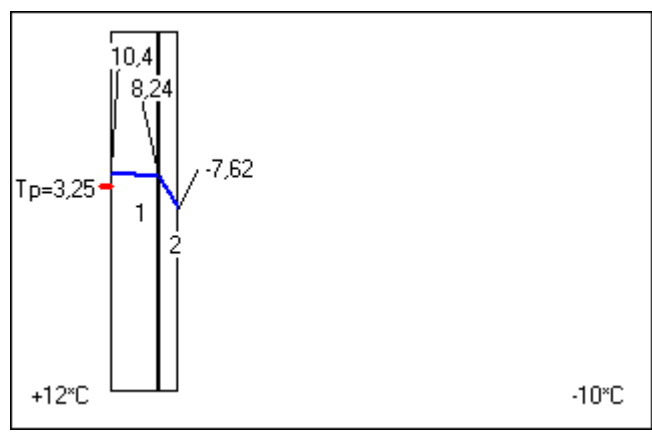
Условие выполнено

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |

Объект

График распределения температуры в ограждении без учета коэффициента однородности



Состав ограждения

- 1. Кирпич глиняный на цементно-песчаном растворе 120 мм
- 2. Минераловатная плита ТЕХНО ВЕНТ 50 мм

Исходные данные

Температура "холодного" помещения -10 \*C

Тип здания или помещения - Жилое

Температура внутреннего воздуха помещения 12\*C

Влажность внутреннего воздуха помещения - 55%

Влажностный режим помещений - "Сухой"

Тип ограждающей конструкции - стены внутренние

Коэффициент теплопередачи конструкции ограждения  $n = 1$

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности  
наружного ограждения  $A_{int} = 8,7$

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности  
ограждающей конструкции  $A_{ext} = 6$

Коэффициент теплотехнической однородности конструкции  $r = 1$

Результаты расчета

|               |                |              |
|---------------|----------------|--------------|
| Интв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|               |                |              |

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |

УС-18-001-КР.Р.ТЧ



- Температура точки росы при заданных параметрах внутреннего воздуха 3,25 °C

- Нормируемый перепад между температурами внутреннего воздуха и ограждающей конструкцией 4 °C

-Градусо-сутки отопительного периода - не определены

- Сопротивление теплопередаче конструкции  $R_o = 1,54 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

- Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции  $R_{пр} = 1,54 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

- Нормируемое сопротивление теплопередаче по сан.гигиеническому показателю  $R_{req} = 0,632 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

Выбранная конструкция ограждения удовлетворяет требованиям СНиП 23-02-2003

Примечание.

Нормируемое сопротивление теплопередаче по энергосберегающему показателю для данного типа зданий вычислять не требуется (см. п. 5.4 СНиП 23-02-2003)

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|      |        |      |        |         |      |

УС-18-001-КР.Р.ТЧ

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Изм. | Номера листов (страниц) |            |       |                | Всего листов (страниц) в док. | Номер док.     | Подп. |
|------|-------------------------|------------|-------|----------------|-------------------------------|----------------|-------|
|      | измененных              | замененных | новых | аннулированных |                               |                |       |
| 1    | -                       | -          | 31    | -              |                               | -18-001-       |       |
| 2    | -                       | -          | 18,19 | -              |                               | УС-18-001-КР.Р |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |
|      |                         |            |       |                |                               |                |       |

|                |  |  |  |  |
|----------------|--|--|--|--|
| Согласовано    |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |
| Взам. инв. №   |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |
| Подпись и дата |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|------|---------|------|--------|---------|------|
|      |         |      |        |         |      |
|      |         |      |        |         |      |
|      |         |      |        |         |      |
|      |         |      |        |         |      |
|      |         |      |        |         |      |
|      |         |      |        |         |      |
|      |         |      |        |         |      |
|      |         |      |        |         |      |
|      |         |      |        |         |      |

|                               |  |  |                      |      |        |
|-------------------------------|--|--|----------------------|------|--------|
| Таблица регистрации изменений |  |  | Стадия               | Лист | Листов |
|                               |  |  | П                    | 1    | 1      |
|                               |  |  | ООО «УНИВЕРСАЛСТРОЙ» |      |        |