МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет інженерних систем і екології

Кафедра теплогазопостачання і вентиляції

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

на тему:

Інженерне забезпечення мікроклімату приміщень в житлово-громадському комплексі в м. Радомишль.

___ПАЦЕРА Євген Олексійович__

(прізвище, ім’я та по батькові студента повністю)

Київ 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет інженерних систем і екології

Кафедра теплогазопостачання і вентиляції

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

____

„___” ______________2023 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

на тему:

Інженерне забезпечення мікроклімату приміщень в житлово-громадському комплексі в м. Радомишль.

Виконав студент групи______зТВ-51___________

Спеціальність: будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: теплогазопостачання і вентиляція

Пацера Євген Олексійович

Керівник ___________ **Любарець О.П.**
канд.техн.наук, доцент

Ідентичність підтверджую

Київ 2023 р.

Завдання до виконання АВР

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет: інженерних систем і екології

Кафедра: теплогазопостачання і вентиляції

Освітній рівень: «бакалавр за ОПП»

Спеціальність: будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: теплогазопостачання і вентиляція

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

____

„___”__________2023 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

____

(прізвище, ім’я та по батькові студента)

1. Тема роботи_ **Інженерне забезпечення мікроклімату приміщень в житлово-громадському комплексі в м. Радомишль**.

затверджена наказом ректора КНУБА №___ від „___”__________2023 р.

2. Керівник роботи Любарець Олександр Петрович, канд.техн.наук, доцент

3. Строк подання студентом роботи до захисту _28.06.2023 р .___________

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Розділ 1. Вихідні дані до проектування_________________________________

Розділ 2._Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огороджень,___________.

Розділ 3._Опалення.____

Розділ 4._Вентиляція.____

Розділ 5._Організація і технологія будівельно-монтажних робіт.__________

Розділ 6._Охорона праці.____

5. Графічний матеріал за розділами

Розділ 1. Немає

Розділ 2. Немає

Розділ 3. Арк.1-3: Плани та схеми системи опаленняї.

Розділ 4. Арк.4-6: Плани та схеми систем вентиляції.

Розділ 5. Арк.7: Календарний графік виконання робіт. Монтажні схеми систем ОВ.

Розділ 6. Немає

6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Ознайомлення із завданням та матеріалами по темі дипломного проекту та збір вихідних даних для проектування.	*24.05.2023*
Розділ 1.	*29.05.2023*
Розділ 2.	*05.06.2023*
Розділ 3.	*12.06.2023*
Розділ 4.	*19.06.2023*
Розділ 5.	*26.06.2023*
Розділ 6.	*26.06.2023*
Остаточне оформлення роботи	*26.06.2023*
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	*26.06.2023*
Попередній захист роботи на кафедрі	*28.06.2023*

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		Дата	Підпис
Розділ 5.	Сенчук М.П., к.т.н., доц.		
Розділ 6.	Клімова І.В., к.т.н., доц.		

8. Дата видачі завдання 24.05.2023р.

Зав. кафедри __________ Предун К.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник __________ Любарець О.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Студент __________ Пацера Є.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

З М І С Т

1. ВИХІДНІ ДАНІ ДО ПРОЕКТУВАННЯ

Загальна інформація

Інженерне забезпечення мікроклімату приміщень в житлово-громадському комплексі в дійсній атестаційній роботі бакалавра забезпечується завдяки запроектованим системам опалення та вентиляції.

Будинок дев’ятиповерховий, з двома технічними поверхами. Крім того, зі сторони двору, за рахунок перепаду рельєфу утворюється однорівнева закрита автостоянка. Фундаменти висотних частин комплексу –палі □620мм, L = 20,0м. Фундамент паркінгу - монолітна залізобетонна плита □= 350 мм.

Проекти систем опалення та вентиляції розроблено на основі вимог діючих нормативно-технічних документів, кліматичних характеристик в місті будівництва та потребуємих мікрокліматичних параметрів приміщень:

- ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування".
- ДВН В.2.2-9-2018 "Громадські будинки та споруди".
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010"Будівельна кліматологія".
- архітектурно-планувальних креслень житлово-адміністративної будинку та експлікації приміщень;
- параметрів мікроклімату у приміщеннях споруди в холодний та теплий періоди року;
- параметрів зовнішнього повітря у м. Радомишль (Житомирська обл.) для проектування систем опалення та вентиляції повітря в холодний та теплий періоди року.

1.1. Розрахункові параметри зовнішнього повітря для системи опалення

Розрахункові параметри повітря у м. Радомишль визначені на підставі ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія" і наведені у табл. 1.1.

Місто Радомишль є районним центром і розташоване на заході Житомирської обл., граничить з Макарівським районом Київської обл., відноситься до 1-ї температурної зони України, зона вологості нормальна.

Таблиця 1.1

Розрахункові параметри зовнішнього повітря в опалювальний період

№ п/п	Температура	Значення, °C
1	2	3
1.	Розрахункова для проектування систем опалення, t_0	-22.0
2.	Середня найбільш холодної доби, t_{min}	-25.0
3.	Середня за опалювальний період, t_{os}	-0.2

1.2. Розрахункові параметри зовнішнього повітря для систем вентиляції.

Приймають в залежності від пори року:

- забезпеченість 0,98 у теплий період року:
    - температура повітря - 20 °C, ентальпія - 53.6 кДж/кг;
- забезпеченість 0,92 в холодний період року:
    - температура повітря — -22.0 С, ентальпія - -20.7 кДж/кг.

1.3. Розрахункові параметри внутрішнього повітря

В житлових приміщеннях при розрахунку потужності системи опалення температура внутрішнього повітря в холодний період року прийнята $t_{w.z}$= 20 С. Вологісний режим приміщень — нормальний. Відносна вологість повітря становить φ = 50...60 %.

1.4. Параметри мікроклімату у приміщеннях

В житлових приміщеннях, прийнято оптимальні параметри повітряного середовища як в холодний, так і в теплий періоди року. Їх дотримання забезпечується системами опалення (див. Розділ "Опалення") і вентиляції.

Таблиця 1.2

Параметри повітряного середовища в житлових приміщеннях

Період року	Параметр повітряного середовища		
	температура, ^{0}C	відносна вологість, %	рухомість повітря, м/с
1	2	3	4
Теплий	26	40...60	0.2...0.5
Холодний	20	40...60	0.2...0.3

В інших приміщеннях з постійним перебуванням обслуговуючого персоналу та відвідувачів як в холодний, так і у теплий періоди року системами інженерного забезпечення будинку підтримуються допустимі температурні умови: в холодний період року — температура повітря - не менше 19 С, у теплий - не більше 27 ^{0}С .

2. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ЗОВНІШНІХ ОГОРОДЖЕНЬ

Мета розрахунку — визначення фактичного опору теплопередачі зовнішніх огороджень, згідно з вимогами ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель". Розрахунок виконуємо у програмному комплексі «АРС-ПС.11» (**А**втоматизоване **Р**обоче місце інженера **С**антехніка, розроб. Кугель Я.М., Булах Б.В., ДНДІАСБ)

******************* КЛИМАТОЛОГИЯ ***********************
Местность=Радомишль УКР
Зона по влажности=Нормальная
Барометрическое давление,гПа ....p =990
Максимальная скорость ветра в январе,м/с ......Vx =4.3
Средняя суточная амплитуда температуры самого
холодного месяца, С ....dtx =5.3
ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА,С (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 ,прил.1):
- в январе .... =-4.0
- в феврале .... =-2.7
- в марте .... =1.4
- в апреле .... =7.9
- в мае .... =13.4
- в июне .... =16.3
- в июле .... =17.7
- в августе .... =17.2
- в сентябре .... =13.0
- в октябре .... =8.0
- в ноябре .... =2.5
- в декабре .... =-2.2
- средняя .... =7.4
- абсолютная минимальная .... =-25
- абсолютная максимальная .... =27
- средняя максимальная наиболее жаркого месяца .. =25.6
- наиболее холодных суток обеспеченностью 0.98 .. =-25
- наиболее холодных суток обеспеченностью 0.92 .. =-24
- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.98 =-22
- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.92 =-21
Период с среднесуточными температурами <=0С:
- средняя температура,С .... =-10
- продолжительность,сут .... =118
Период с среднесуточными температурами <=8С:
- средняя температура,С .... =0,3
- продолжительность,сут .... =187
Период с среднесуточными температурами <=10С:
- средняя температура,С .... =-0.2
- продолжительность,сут .... =204

УПРУГОСТЬ ВОДЯНОГО ПАРА,гПа (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 , прил.3):
- в январе .... =3.8
- в феврале .... =4
- в марте .... =4.8
- в апреле .... =7.3
- в мае .... =10.4
- в июне .... =13.7
- в июле .... =15.5
- в августе .... =15
- в сентябре .... =11.7
- в октябре .... =8.3
- в ноябре .... =6.3
- в декабре .... =4.7

********************* ЗДАНИЕ ************************
Жилое здание 5t10
Высота здания,м .... =29
Коэффициент неравномерности отопления здания .... =0.1

******************* ПОМЕЩЕНИЕ ***********************

ПОМЕЩЕНИЕ=1
Параметры воздуха в помещении:
- температура tп,С .... =20
- относительная влажность,% .... =50
- температура точки росы,С .... =9.299
- режим эксплуатации .... =нормальный
- условия эксплуатации .... =Б

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА ОГРАЖДЕНИЙ ДЛЯ ПОМЕЩЕНИЯ=1

Ограждение	Сопротивление теплопередаче: m2.C/Вт Требуемое Rтр	Сопротивление теплопередаче: m2.C/Вт Расчетное Ro	Термическое сопротивление m2C/Вт Rk	Тепловая инерция D	tвнут: температура поверхности,C tвн	Нормативная воздухопроницаемость кг/м2ч Gн	Сопротивление воздухопроницанию, м2.ч.Па/кг Требуемое	Сопротивление воздухопроницанию, м2.ч.Па/кг Расчетное	Сопротивление паропроницанию: м2.ч.Па/мг Требуемое Rп1	Требуемое Rп2	Расчет Rп	Амплитуда колебаний температуры,С Max Amax	Расч. Ap	Теплоусвоение пола: Вт/м2С Допустимое Ymax	Расчетное Y
стена форкамеры	0.8046	1.557	1.398	2.477	16.9	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
стена лестницы в подвал	0.8046	1.1	0.9412	2.443	15.61	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
кровля	3.3	3.419	3.26	5.562	18.59	0.5	0	0	0	1.685	17.57	0	0	0	0

****************** ОГРАЖДЕНИЕ **************************
ПОМЕЩЕНИЕ=1
ОГРАЖДЕНИЕ=стена форкамеры
Условия эксплуатации .... =Б
Коэффициент однородности материала .... r=1
Коэффициент n .... n=1
Тепловая инерция .... D=2.477

Расчетная температура наружного воздуха,С .. tн=-19
Коэффициент теплоотдачи,Вт/м2.ч:
- наружному воздуху .... Lн=23
- к воздуху в помещении .... Lв=8.7
Термическое сопротивление,м2.С/Вт .... Rk=1.398
Ширина ограждения из неоднородных слоев,м ... W=0
Сопротивление теплопередаче,м2.ч/Вт:
- требуемое .... Rтр=0.8046
- по расчету .... Ro=1.557
Температура внутренней поверхности стены,С tвп=16.9

ТАБЛИЦА СЛОЕВ ОГРАЖДЕНИЯ (ДЛЯ ОГРАЖДЕЖДЕНИЯ ИЗ НЕОДНОРОДНЫХ СЛОЕВ ЭТО ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ СЛОЕВ)

Слой	Толщина B м	Коэфф.тепло-проводности L Вт/м.С	Коэфф. теплоусвоения S Вт/м2С	Термич. сопротивление R м2.С/Вт	Плотность M кг/м3	Паропроницаем. мг/м.ч.Па	Температура слоя t *) С	Сопрот. паропроницанию Rп м2ч.Па/мг	СЛОЙ конденсации	СЛОЙ изоляции	Пред. приращение влаг %	Тепловая инерция
мин. вата	0.08	0.064	0.7823	1.25	125	0.38	12.9	0.2105			0	0.9779
кирпич	0.12	0.81	10.12	0.1481	1800	0.11	16.9	1.091			0	1.499
ИТОГО				1.398				1.301				2.477

*) Примечание: t - температура внутренней поверхности слоя.

<u>ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К РАСЧЕТАМ ОГРАЖДЕНИЯ</u>
Расчеты производятся на основании ДБН В.2.6-31:2021

ПОМЕЩЕНИЕ=1
ОГРАЖДЕНИЕ=стена форкамеры

1. РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ИНЕРЦИИ, ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ И ВЫБОР РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА
Расчеты производятся в соответствии с главой 2 ДБН В.2.6-31:2021
Входные данные для расчета см. выше в таблице слоев ограждения.
Для расчета используются следующие данные:
B - толщина слоя(основного слоя в неоднородном слое),м;
S - расчетный коэффициент теплоусвоения материала,Вт/м2.С;
L - расчетный коэффициент теплопроводности материала,Вт/м.С;

1.1. РАСЧЕТ ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОГРАЖДЕНИЯ
Термическое сопротивление однородного слоя рассчитывается по формуле (5) ДБН В.2.6-31:2021, а именно R=B/L.

Термическое сопротивление ограждения, состоящего из однородных слоев, равно сумме термических сопротивлений слоев в соответствии с формулой (И.1) ДБН В.2.6-31:2021

Принято термическое сопротивление ограждения Rk=1.398 м2.С/Вт.

1.2. РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ИНЕРЦИИ ОГРАЖДЕНИЯ

Тепловая инерция однородного слоя рассчитывается по формуле (4) D=R*S

Тепловая инерция ограждения D=2.477

1.3. ВЫБОР РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Расчетная температура наружного воздуха принята в соответствии с приложением Ж ДБН В.2.6-31:2021............. tн,С=-19

2. РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ И ТЕМПЕРАТУРЫ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ОГРАЖДЕНИЯ

2.1. РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ

Расчет производится на основании формулы (И.1) ДБН В.2.6-31:2021

Для расчета используются следующие данные:

- расчетная температура наружного воздуха,С tн=-19;
- расчетная температура воздуха помещения,С tв=20;
- термическое сопротивление ограждения,м2.С/Вт Rk=1.398;
- коэффициент теплотехнической однородности r=1;
- коэффициент теплоотдачи от внутренней поверхности ограждения,Вт/м2.С Lв=8.7;
- коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности ограждения,Вт/м2.С Lн=23.

Сопротивление теплопередаче рассчитывается по формуле (И.1) ДБН В.2.6-31:2021 с учетом коэффициента теплотехнической однородности

Ro=(1/Lв+Rk+1/Lн)*r=(1/8.7+1.398+1/23)*1=1.557 м2.С/Вт.

2.2. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ОГРАЖДЕНИЯ

Температура на внутренней поверхности ограждения рассчитывается по формуле (12) ДБН В.2.6-31:2021 с учетом коэффициента теплотехнической однородности

tп=tв-N*(tв-tн)/r/Ro/Lв=20-1*(20--19)/1/1.557/8.7=16.9 С.

3. ВЫБОР ТРЕБУЕМОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ Rтр

Единица измерения м2.С/Вт.

Выбирается максимальное из следующих значений:

Rтрс - рассчитанное по ДБН В.2.6-31:2021, формула (6)

Rreq - выбранное из таблицы 1 или 2 ДБН В.2.6-31:2021или заданное пользователем по своим соображениям

Rreq - выбранное из таблицы 2 ДБН В.2.6-31:2021

Число градусо-суток 187*(20-0,3)=3946

По таблице 2 ДБН В.2.6-31:2021 .... Rreq=1.5

3.2. РАСЧЕТ Rтрс ПО ФОРМУЛЕ (6)

Для расчета Rтср необходимы следующие данные:

- коэффициент учета расположения ограждения (понижающий коэффициент) .... n=1
- температура воздуха в помещении,С .... tв=20
- расчетная температура наружого воздуха,С tн=-19
- нормативный перепад температур воздуха помещения и внутренней стороны ограждения,С dt=6
- коэффициент теплоотдачи от внутренней стороны ограждения .... Lв=8.7

Rтрс=n*(tв-tн)/(dt*Lв)=1*(20--19)(6*8.7)=0.8046 м2.С/Вт

3.3. ВЫБОР ТРЕБУЕМОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ

Требуемое сопротивление теплопередаче, м2.С/Вт:

- рекомендуемое или заданное пользователем Rreq=1.5
- рассчитанное по ДБН .... Rтрс=0.8046

Принято значение Rтр=max{ 1.5, 0.8046 }=1.5 м2.С/Вт.

4. РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАРОПРОНИЦАНИЮ

Не определен слой с плоскостью возможной конденсации пара. Результаты расчета паропроницания не печатаются. Отметьте слой и рассчитайте паропроницание.

ТАБЛИЦА РАСЧЕТА СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАРОПРОНИЦАНИЮ

```
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
                    :Толщина:Коэффиц. :Сопротивление  :Термиче- :R паропроницанию :   ВЛАГА И ДАВЛЕНИЯ    :Плоскость:
                    : слоя, :паропрони:паропроницанию :ское со- :до внутр. поверх-:-----------------------:конденса-:
       Слой         :       :цаемости :от плоскости   :противле-:ности, м2чПа/мг  :Приращение :Давлен е,Па:ции от   :
```

```
                    :      :    M    :конден. R=B/M  :ние, Rт  :-----------------:влаги dW,% :Насы-:Парци:наружной :
                    :  м   :мг/ч.м.Па:   м2.ч.Па/мг  : м2.С/Вт :Рас- : Требуемое :-----------:щеный:аль- :границы  :
                    :      :        : Внутр.: Наруж.:        :чет  : Rп1 : Rп2 :Расч.: Max : пар :ное  :слоя, м  :
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
мин. вата            0.08   0.38     0.2105        1.25    0    0    0    0    0    0    0    0
кирпич               0.12   0.11     1.091        0.1481   0    0    0    0    0    0    0    0
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
                              Rп     Rп.н   Rk                          Ев    ев
ИТОГО                            -1.091  2.392  1.398                        2338  1169
```

Ев и ев - параметры воздуха в помещении.
Сопротивления теплопередаче для расчетов, м2.С/Вт:
- ограждения Ro=1.557;
- от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации
  Rв=Rk*r+1/Lв=1.398*1+1/8.7=1.513.

ТАБЛИЦА ВЕЛИЧИН ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ТЕПЛОУСВОЕНИЯ ОГРАЖДЕНИЯ (от внутреннего слоя)

```
--------------------------------------------------------------------------------
 Слой               :Термич.:Расчет.:Тепло-:Показа- :    Формула      :
                    :сопро- :коэфф. :вая   :тель те-:                 :
                    :тивле- :теплоу-:инер- :плоусво-:                 :
                    :ние,   :своения:ция   :ения    :                 :
                    : R     : S     : D    : Y      :                 :
                    :м2.С/Вт:Вт/м2.С:      :Вт/м2.С :                 :
--------------------------------------------------------------------------------
кирпич               0.1481  10.12  1.499  10.12    Формула (48) СП
--------------------------------------------------------------------------------
```

Расчетное теплоусвоение Yв 10.12
Коэффициент теплоотдачи для внутренней поверхности, Вт/м2С Lв=8.7
Коэффициент теплопоглощения внутренней поверхности огграждения, Вт/м2С
B=1/(1/Lв+1/Yв)=1/(1/8.7+1/10.12)=4.678
Коэффициент неравномерности теплоотдачи приборов отопления m=0.1
Расчетная температура наружного воздуха,С tн=-19
Температура воздуха в помещении, С .... tв=20
Сопротивление теплопередаче, м2.ч/Вт .... Ro=1.557
Тепловая устойчивость ограждения, С
dt=(1/Lв+m/Yв)*(tв-tн)/Ro=(1/8.7+0.1/10.12)*(20--19)/1.557=3.368

****************** ОГРАЖДЕНИЕ **************************

ПОМЕЩЕНИЕ=1
ОГРАЖДЕНИЕ=стена лестници в подвал
Условия эксплуатации .... =Б
Коэффициент однородности материала .... r=1
Коэффициент n .... n=1
Тепловая инерция .... D=2.443
Расчетная температура наружного воздуха,С .. tн=-19
Коэффициент теплоотдачи,Вт/м2.ч:
- наружному воздуху .... Lн=23
- к воздуху в помещении .... Lв=8.7
Термическое сопротивление,м2.С/Вт .... Rk=0.9412
Ширина ограждения из неоднородных слоев,м ... W=0
Сопротивление теплопередаче,м2.ч/Вт:
- требуемое .... Rтр=0.8046
- по расчету .... Ro=1.1
Температура внутренней поверхности стены,С tвп=15.61

СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАНИЮ НЕ РАССЧИТАНО

ТАБЛИЦА СЛОЕВ ОГРАЖДЕНИЯ (ДЛЯ ОГРАЖДЕЖДЕНИЯ ИЗ НЕОДНОРОДНЫХ СЛОЕВ ЭТО ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ СЛОЕВ)

```
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
 Слой               :Толщина :Коэфф.тепло- :Термич. :Плот-:Паропро- :Темпе-:Сопрот.  : СЛОЙ   :Пред.:Тепловая
                    :        :прово-:усвое-:сопроти-:ность:ницаем.  :ратура:паропро  :кон-  :изо-:прира:инерция
                    :        :дности:ния   :вление  :     :         :слоя  :ницанию  :ден-  :ля-  :щение:
                    :  B     : L    : S    : R      :     :  M      : t *) :  Rп     :сации:ции :влаг :
                    :  м     :Вт/м.С:Вт/м2С:м2.С/Вт :кг/м3:мг/м.ч.Па:  С    :м2ч.Па/мг:      :     :  %  :
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
мин.вата             0.05    0.06   0.4791 0.8333   50    0.53     11.49  0.09434          0    0.3992
ж/б бетон            0.22    2.04   18.95  0.1078   2500  0.03     15.61  7.333            0    2.043
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
ИТОГО                               0.9412                         7.428                 2.443
```

*) Примечание: t - температура внутренней поверхности слоя.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К РАСЧЕТАМ ОГРАЖДЕНИЯ
Расчеты производятся на основании ДБН В.2.6-31:2021

ПОМЕЩЕНИЕ=1
ОГРАЖДЕНИЕ=стена лестници в подвал

1. РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ИНЕРЦИИ, ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ И ВЫБОР РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Расчеты производятся в соответствии с главой 2 ДБН В.2.6-31:2021
Входные данные для расчета см. выше в таблице слоев ограждения.
Для расчета используются следующие данные:
B - толщина слоя(основного слоя в неоднородном слое),м;
S - расчетный коэффициент теплоусвоения материала,Вт/м2.С;
L - расчетный коэффициент теплопроводности материала,Вт/м.С;

1.1. РАСЧЕТ ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОГРАЖДЕНИЯ

Термическое сопротивление однородного слоя рассчитывается по формуле (5) ДБН В.2.6-31:2021, а именно R=B/L.
Термическое сопротивление ограждения, состоящего из однородных слоев, равно сумме термических сопротивлений слоев в соответствии с формулой (И.1) ДБН В.2.6-31:2021
Принято термическое сопротивление ограждения Rk=0.9412 м2.С/Вт.

1.2. РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ИНЕРЦИИ ОГРАЖДЕНИЯ

Тепловая инерция однородного слоя рассчитывается по формуле (4) D=R*S
Тепловая инерция ограждения D=2.443

1.3. ВЫБОР РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Расчетная температура наружного воздуха принята в соответствии с приложением Ж ДБН В.2.6-31:2021............. tн,С=-19

2. РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ И ТЕМПЕРАТУРЫ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ОГРАЖДЕНИЯ

2.1. РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ

Расчет производится на основании формулы (И.1) ДБН В.2.6-31:2021
Для расчета используются следующие данные:
- расчетная температура наружного воздуха,С tн=-19;
- расчетная температура воздуха помещения,С tв=20;
- термическое сопротивление ограждения,м2.С/Вт Rk=0.9412;
- коэффициент теплотехнической однородности r=1;
- коэффициент теплоотдачи от внутренней поверхности ограждения,Вт/м2.С Lв=8.7;
- коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности ограждения,Вт/м2.С Lн=23.

Сопротивление теплопередаче рассчитывается по формуле (И.1) ДБН В.2.6-31:2021 с учетом коэффициента теплотехнической однородности
Ro=(1/Lв+Rk+1/Lн)*r=(1/8.7+0.9412+1/23)*1=1.1 м2.С/Вт.

2.2. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ОГРАЖДЕНИЯ

Температура на внутренней поверхности ограждения рассчитывается по формуле (12) ДБН В.2.6-31:2021 с учетом коэффициента теплотехнической однородности
tп=tв-N*(tв-tн)/r/Ro/Lв=20-1*(20--19)/1/1.1/8.7=15.61 С.

3. ВЫБОР ТРЕБУЕМОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ Rтр

Единица измерения м2.С/Вт.
Выбирается максимальное из следующих значений:
Rтрс - рассчитанное по ДБН В.2.6-31:2021, формула (6)
Rreq - выбранное из таблицы 1 или 2 ДБН В.2.6-31:2021или заданное пользователем по своим соображениям
Rreq - выбранное из таблицы 2 ДБН В.2.6-31:2021
Число градусо-суток 187*(20-0,3)=3946
По таблице 2 ДБН В.2.6-31:2021 .... Rreq=1.5

3.2. РАСЧЕТ Rтрс ПО ФОРМУЛЕ (6)

Для расчета Rтср необходимы следующие данные:
- коэффициент учета расположения ограждения (понижающий коэффициент) .... n=1
- температура воздуха в помещении,С .... tв=20
- расчетная температура наружого воздуха,С tн=-19
- нормативный перепад температур воздуха помещения и внутренней стороны ограждения,С dt=6
- коэффициент теплоотдачи от внутренней стороны ограждения .... Lв=8.7

Rтрс=n*(tв-tн)/(dt*Lв)=1*(20--19)(6*8.7)=0.8046 м2.С/Вт

3.3. ВЫБОР ТРЕБУЕМОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ

Требуемое сопротивление теплопередаче, м2.С/Вт:
- рекомендуемое или заданное пользователем Rreq=1.5

- рассчитанное по ДБН .... Rтрс=0.8046

Принято значение Rтр=max{ 1.5, 0.8046 }=1.5 м2.С/Вт.

4. РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАРОПРОНИЦАНИЮ

Не определен слой с плоскостью возможной конденсации пара. Результаты расчета паропроницания не печатаются. Отметьте слой и рассчитайте паропроницание.

ТАБЛИЦА РАСЧЕТА СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАРОПРОНИЦАНИЮ

Слой	Толщина слоя, м	Коэффиц. паропроницаемости, мг/ч.м.Па	Сопротивление паропроницанию от плоскости конден. R=B/M, м2.ч.Па/мг	Термическое сопротивление, Rт, м2.С/Вт: Внутр.	Термическое сопротивление, Rт, м2.С/Вт: Наруж.	R паропроницанию до внутр. поверхности, м2чПа/мг: Rп1	R паропроницанию до внутр. поверхности, м2чПа/мг: Rп2	ВЛАГА И ДАВЛЕНИЯ: Приращение влаги dW,%: Расчет	ВЛАГА И ДАВЛЕНИЯ: Приращение влаги dW,%: Требуемое Max	ВЛАГА И ДАВЛЕНИЯ: Давление, Па: Насыщенный пар	ВЛАГА И ДАВЛЕНИЯ: Давление, Па: Парциальное	Плоскость конденсации от наружной границы слоя, м
мин.вата	0.05	0.53	0.09434	0.8333	0	0	0	0	0	0	0	0
ж/б бетон	0.22	0.03	7.333	0.1078	0	0	0	0	0	0	0	0

	Rп	Rп.н	Rk	Ев	ев
ИТОГО	-7.333	14.76	0.9412	2338	1169

Ев и ев - параметры воздуха в помещении.

Сопротивления теплопередаче для расчетов, м2.С/Вт:
- ограждения Ro=1.1;
- от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации
  Rв=Rk*r+1/Lв=0.9412*1+1/8.7=1.056.

7. РАСЧЕТ ТЕПЛОУСВОЕНИЯ НАРУЖНОЙ СТЕНЫ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД

Расчет производится согласно СП-101-2000

ТАБЛИЦА ВЕЛИЧИН ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ТЕПЛОУСВОЕНИЯ ОГРАЖДЕНИЯ (от внутреннего слоя)

Слой	Термич. сопротивление R, м2.С/Вт	Расчет. коэфф. теплоусвоения S, Вт/м2.С	Тепловая инерция D	Показатель теплоусвоения Y, Вт/м2.С	Формула
ж/б бетон	0.1078	18.95	2.043	18.95	Формула (48) СП

Расчетное теплоусвоение Yв 18.95

Коэффициент теплоотдачи для внутренней поверхности, Вт/м2С Lв=8.7
Коэффициент теплопоглощения внутренней поверхности огграждения, Вт/м2С
B=1/(1/Lв+1/Yв)=1/(1/8.7+1/18.95)=5.962
Коэффициент неравномерности теплоотдачи приборов отопления m=0.1
Расчетная температура наружного воздуха,С tн=-19
Температура воздуха в помещении, С .... tв=20
Сопротивление теплопередаче, м2.ч/Вт .... Ro=1.1
Тепловая устойчивость ограждения, С
dt=(1/Lв+m/Yв)*(tв-tн)/Ro=(1/8.7+0.1/18.95)*(20--19)/1.1=4.592

****************** ОГРАЖДЕНИЕ **************************

ПОМЕЩЕНИЕ=1
ОГРАЖДЕНИЕ=кровля
Условия эксплуатации .... =Б
Коэффициент однородности материала .... r=1
Коэффициент n .... n=1
Тепловая инерция .... D=5.562
Расчетная температура наружного воздуха,С .. tн=-19
Коэффициент теплоотдачи,Вт/м2.ч:
- наружному воздуху .... Lн=23
- к воздуху в помещении .... Lв=8.7
Термическое сопротивление,м2.С/Вт .... Rk=3.26
Ширина ограждения из неоднородных слоев,м ... W=0
Сопротивление теплопередаче,м2.ч/Вт:
- требуемое .... Rтр=3.3
- по расчету .... Ro=3.419
Температура внутренней поверхности стены,С tвп=18.59

СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАНИЮ НЕ РАССЧИТАНО

Сопротивление паропроницанию в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации пара, м2.ч.Па/мг:

- требуемое из условия недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации .... Rп1=0
- требуемое из условия ограничения влаги за период с отрицательными температурами наружного воздуха .... Rп2=1.685
- по расчету .... Rп=17.57

ТЕПЛОУСВОЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ НЕ РАССЧИТАНО.

ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТЬ ОГРАЖДЕНИЯ ЛЕТОМ НЕ РАССЧИТАНА.

ТАБЛИЦА СЛОЕВ ОГРАЖДЕНИЯ (ДЛЯ ОГРАЖДЕЖДЕНИЯ ИЗ НЕОДНОРОДНЫХ СЛОЕВ ЭТО ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ СЛОЕВ)

Слой	Толщина B, м	Коэфф.тепло-проводности L, Вт/м.С	Коэфф.тепло-усвоения S, Вт/м2С	Термич. сопротивление R, м2.С/Вт	Плотность, кг/м3	Паропро-ницаем. M, мг/м.ч.Па	Температура слоя t *), С	Сопрот. паропро-ницанию Rп, м2ч.Па/мг	СЛОЙ конденсации	Пред. изоляции	Приращение влаг, %	Тепловая инерция
гравий	0.01	0.23	3.599	0.04348	800	0.21	-20.93	0.04762			0	0.1565
рубероид	0.002	0.17	3.534	0.01176	600	0.0136	-20.79	0.1471			0	0.04158
стяжка	0.04	0.93	11.09	0.04301	1800	0.09	-20.26	0.4444			0	0.4769
утеплитель Dachrock Prof	0.15	0.05	0.8747	3	200	0.3	16.6	0.5	+	+	3	2.624
керамзитобетон	0.03	0.47	6.346	0.06383	1000	0.075	17.38	0.4			0	0.405
пароизоляция	0.0002	9999	0.0027	0	0.001	0.00002	17.38	10			0	0.00000000005
ж/б плита	0.2	2.04	18.95	0.09804	2500	0.03	18.59	6.667			0	1.858
ИТОГО				3.26				18.21				5.562

*) Примечание: t - температура внутренней поверхности слоя.

<u>ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К РАСЧЕТАМ ОГРАЖДЕНИЯ</u>

Расчеты производятся на основании ДБН В.2.6-31:2021

ПОМЕЩЕНИЕ=1

ОГРАЖДЕНИЕ=кровля

1. РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ИНЕРЦИИ, ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ И ВЫБОР РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Расчеты производятся в соответствии с главой 2 ДБН В.2.6-31:2021

Входные данные для расчета см. выше в таблице слоев ограждения.

Для расчета используются следующие данные:

B - толщина слоя(основного слоя в неоднородном слое),м;

S - расчетный коэффициент теплоусвоения материала,Вт/м2.С;

L - расчетный коэффициент теплопроводности материала,Вт/м.С;

1.1. РАСЧЕТ ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОГРАЖДЕНИЯ

Термическое сопротивление однородного слоя рассчитывается по формуле (5) ДБН В.2.6-31:2021, а именно R=B/L.

Термическое сопротивление ограждения, состоящего из однородных слоев, равно сумме термических сопротивлений слоев в соответствии с формулой (И.1) ДБН В.2.6-31:2021

Принято термическое сопротивление ограждения Rk=3.26 м2.С/Вт.

1.2. РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ИНЕРЦИИ ОГРАЖДЕНИЯ

Тепловая инерция однородного слоя рассчитывается по формуле (4) D=R*S

Тепловая инерция ограждения D=5.562

1.3. ВЫБОР РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Расчетная температура наружного воздуха принята в соответствии с приложением Ж ДБН В.2.6-31:2021............. tн,С=-19

2. РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ И ТЕМПЕРАТУРЫ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ОГРАЖДЕНИЯ

2.1. РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ

Расчет производится на основании формулы (И.1) ДБН В.2.6-31:2021

Для расчета используются следующие данные:

- расчетная температура наружного воздуха,С tн=-19;
- расчетная температура воздуха помещения,С tв=20;
- термическое сопротивление ограждения,м2.С/Вт Rk=3.26;
- коэффициент теплотехнической однородности r=1;
- коэффициент теплоотдачи от внутренней поверхности ограждения,Вт/м2.С Lв=8.7;
- коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности ограждения,Вт/м2.С Lн=23.

Сопротивление теплопередаче рассчитывается по формуле (И.1) ДБН В.2.6-31:2021 с учетом коэффициента теплотехнической однородности

Ro=(1/Lв+Rk+1/Lн)*r=(1/8.7+3.26+1/23)*1=3.419 м2.С/Вт.

2.2. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ОГРАЖДЕНИЯ

Температура на внутренней поверхности ограждения рассчитывается по формуле (12) ДБН В.2.6-31:2021 с учетом коэффициента теплотехнической однородности

tп=tв-N*(tв-tн)/r/Ro/Lв=20-1*(20--19)/1/3.419/8.7=18.59 С.

3. ВЫБОР ТРЕБУЕМОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ Rтр

Единица измерения м2.С/Вт.

Выбирается максимальное из следующих значений:

Rтрс - рассчитанное по ДБН В.2.6-31:2021, формула (6)

Rreq - выбранное из таблицы 1 или 2 ДБН В.2.6-31:2021или заданное пользователем по своим соображениям

Пользователь задал по своим соображениям значение Rreq=3.3

3.2. РАСЧЕТ Rтрс ПО ФОРМУЛЕ (6)

Для расчета Rтср необходимы следующие данные:

- коэффициент учета расположения ограждения
  (понижающий коэффициент) .... n=1
- температура воздуха в помещении,С .... tв=20
- расчетная температура наружого воздуха,С tн=-19
- нормативный перепад температур воздуха помещения и внутренней стороны ограждения,С dt=6
- коэффициент теплоотдачи от внутренней стороны ограждения .... Lв=8.7

Rтрс=n*(tв-tн)/(dt*Lв)=1*(20--19)(6*8.7)=0.8046 м2.С/Вт

3.3. ВЫБОР ТРЕБУЕМОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ

Требуемое сопротивление теплопередаче, м2.С/Вт:

- рекомендуемое или заданное пользователем Rreq=3.3
- рассчитанное по ДБН .... Rтрс=0.8046

Принято значение Rтр=max{ 3.3, 0.8046 }=3.3 м2.С/Вт.

4. РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАРОПРОНИЦАНИЮ

Расчет произведен для плоскости в слое номер 4 от наружной поверхности ограждения на расстоянии 0.3052 м от внутренней поверхности ограждения

Параметры увлажняемого слоя, необходимые для расчета:

- плотность, кг/м3 .... Yw=200;
- толщина,м .... Bw=0.15;
- предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги в материале увлажняемого слоя, %, за период накопления влаги с отрицательными среднемесячными температурами ...... dWsr=3.

ТАБЛИЦА РАСЧЕТА СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАРОПРОНИЦАНИЮ

```
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
                   :Толщина:Коэффиц. :Сопротивление  :Термиче- :R паропроницанию :   ВЛАГА И ДАВЛЕНИЯ    :Плоскость:
                   : слоя, :паропрони:паропроницанию :ское со- :до внутр. поверх-:----------------------:конденса-:
       Слой        :       :цаемости :от плоскости   :противле-:ности, м2чПа/мг  :Приращение :Давлен е,Па:ции от   :
                   :       :    М    :конден. R=В/М  :ние, Rт  :-----------------:влаги dW,% :Насы-:Парци:наружной :
                   :   м   :мг/ч.м.Па:   м2.ч.Па/мг  : м2.С/Вт :Рас- : Требуемое :-----------:щеный:аль- :границы  :
                   :       :         : Внутр.: Наруж.:         :чет  : Rп1 : Rп2 :Расч.: Max : пар :ное  :слоя, м  :
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
гравий                    0.01    0.21           0.04762         0    0    0    0    0    378.5 380   0.0007627
рубероид                   0.002  0.0136          0.1471          0    0    0    0    0    400.2 382.1
стяжка                    0.04    0.09           0.4444          0    0    0    0    0   403.1 388.4
утеплитель Dachrock Prof       0.15    0.3      0.25    0.25    1.5       17.57 0     1.685 0    3     414.2 407.7
керамзитобетон               0.03    0.075     0.4           0.06383  0    0    0    0    0    2055  429.4
пароизоляция                0.0002  0.00002   10            0       0    0    0    0    0    2118  446.7
ж/б плита                 0.2     0.03      6.667         0.09804  0    0    0    0    0    2118  880.1
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
                              Rп      Rп.н    Rk                              Ев    ев
ИТОГО                              17.32   0.8891  1.662                            2338  1169
```

Ев и ев - параметры воздуха в помещении.

Сопротивления теплопередаче для расчетов, м2.С/Вт:

- ограждения Ro=3.419;
- от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации
  Rв=Rk*r+1/Lв=1.662*1+1/8.7=1.777.

Значения давлений приведены на границе слоя, ближней к наружному воздуху

Расчет накопления влаги произведен за отопительный период с tн<=8 С

Расчет давлений произведен для средней за январь температуры наружного воздуха

Средняя температура в январе, С .... tн=-5.9
Упругость паров наружного воздуха в январе, Па ен=380
Продолжительность отопительного периода, сут Z=187
Температура слоя в плоскости конденсации, С (ф-ла 19 ДБН)
tk=tв-(tв-tн)*Rв/Ro=20-(20--5.9)*1.777/3.419=6.538
Упругость пара воздуха в помещении,Па ....,, ев=1169
Упругость насыщенного водяного пара в плоскости конденсации, Па Ek=970.6
Расчетная упругость пара воздуха в плоскости конденсации, Па (ф-ла 17 ДБН)
ek=ев-(ев-ен)*Rп/(Rп+Rп.н)=1169-(1169-380)*17.32/(17.32+0.8891)=418.5
Так как расчетная упругость пара в слое конденсации меньше упругости насыщенного пара, то влага не накапливается

7. РАСЧЕТ ТЕПЛОУСВОЕНИЯ НАРУЖНОЙ СТЕНЫ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД
Расчет производится согласно СП-101-2000

ТАБЛИЦА ВЕЛИЧИН ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ТЕПЛОУСВОЕНИЯ ОГРАЖДЕНИЯ (от внутреннего слоя)

Слой	Термич. сопро- тивле- ние, R м2.С/Вт	Расчет. коэфф. теплоу- своения S Вт/м2.С	Тепло- вая инер- ция D	Показа- тель те- плоусво- ения Y Вт/м2.С	Формула
ж/б плита	0.09804	18.95	1.858	18.95	Формула (48) СП

Расчетное теплоусвоение Yв 18.95

Коэффициент теплоотдачи для внутренней поверхности, Вт/м2С Lв=8.7
Коэффициент теплопоглощения внутренней поверхности ограждения, Вт/м2С
B=1/(1/Lв+1/Yв)=1/(1/8.7+1/18.95)=5.962
Коэффициент неравномерности теплоотдачи приборов отопления m=0.1
Расчетная температура наружного воздуха,С tн=-19

3. ОПАЛЕННЯ

3.1. Розрахунок теплового балансу приміщень. Визначення теплової потужності системи опалення.

Відповідно до п.6.3.4 ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціювання» розрахунок трансмісійних та вентиляційних тепловтрат, побутових теплонадходжень, теплового балансу приміщень та теплової потужності системи опалення виконуємо за методикою ДСТУ EN 12831 [4]в перекладі українською [11]. Результати вище наведених теплотехнічних розрахунків з використанням ПЗ «АРС-ПС.11» наведені нижче.

У переважній більшості приміщень будівлі організовано загально-обмінну припливно-витяжну вентиляцію. Прийнята розрахункова кратність повітрообміну – 0,6 год$^{-1}$.

В житлових приміщеннях до регулярних теплонадходжень згідно з вимогами ДБН В.2.5-67:2013 відносять теплонадходження від електричних приладів та комунікацій, освітлення, працюючого персоналу та відвідувачів тощо.

ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

- местность .... Радомишль (Житомирська обл.) УКР
- тип местности .... В
- средняя температура за отопительный период,С -0,2
- длительность отопительного периода,суток ... 184
- стоимость 1ГДж тепла, у.е. 1000
- стоимость 1Гкал тепла, у.е. 4186
- нормативный срок эксплуатации,лет 50
- тип здания .... Ж
- высота здания,м 34
- угол поворота здания,м 0
- режим расчета по параметрам .... Б
- расчетная температура наружного воздуха,С .. -22
- расчетная скорость ветра,м/с 4.2

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

- суммарные теплопотери здания,кВт 196.3
  ккал/ч 168855
- годовое потребление тепла, ГДж 1507
  Гкал............. 359.9
- стоимость наружных ограждений,у.е. 326279
- стоимость энергии на отопление,у.е./год 1506729
- приведенные затраты,у.е./год 1539357

ТЕПЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОМЕЩЕНИЙ Таблица 1

Поме-щение	t поме-щения	ТЕПЛОПОТЕРИ Основные Вт	ккал/ч	Инфильтрация Вт	ккал/ч	ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЯ Вентиляция Вт	ккал/ч	Бытовые Вт	ккал/ч	От труб Вт	ккал/ч	ПОТЕРЯ ТЕПЛА ЗИМОЙ кВт	ПОСТУПЛЕНИЕ ТЕПЛА ЛЕТОМ час
ЭТАЖ -1 Потеря тепла зимой 2.929 кВт (2519 Ккал/ч) Поступление тепла летом 0 кВт в в 0 час													
02*	5	329.9	283.8	0	0	0	0	0	0	0	0	329.9 283.8	0 0

03	5	101.7	87.5	0	0	0	0	0	0	0	0	101.7	87.5	0	0
06*	5	296.7	255.1	0	0	0	0	0	0	0	0	296.7	255.1	0	0
07	5	243.7	209.5	0	0	0	0	0	0	0	0	243.7	209.5	0	0
09*	5	540.3	464.6	0	0	0	0	0	0	0	0	540.3	464.6	0	0
010*	5	183.6	157.9	0	0	0	0	0	0	0	0	183.6	157.9	0	0
011	5	1200	1032	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	1032	0	0
04	5	16.29	14.01	0	0	0	0	0	0	0	0	16.29	14.01	0	0
05	5	16.29	14.01	0	0	0	0	0	0	0	0	16.29	14.01	0	0

ЭТАЖ 1 Потеря тепла зимой 41.45 кВт (35650 Ккал/ч) Поступление тепла летом 0 кВт в в 0 час

1.2	16	2651	2280	904.4	777.8	0	0	0	0	0	0	3555	3058	0	0
1.3	18	767.2	659.8	0	0	613.3	527.5	0	0	0	0	1381	1187	0	0
1.4	20	1021	877.7	0	0	894.9	769.6	0	0	0	0	1915	1647	0	0
1.5	20	26.4	22.7	0	0	0	0	0	0	0	0	26.4	22.7	0	0
1.6	16	574.9	494.4	0	0	0	0	0	0	0	0	574.9	494.4	0	0
1.6a	16	17.73	15.25	0	0	0	0	0	0	0	0	17.73	15.25	0	0
1.7	16	12.58	10.82	0	0	0	0	0	0	0	0	12.58	10.82	0	0
1.8	16	546.4	469.9	0	0	0	0	0	0	0	0	546.4	469.9	0	0
1.9	18	45.97	39.53	0	0	0	0	0	0	0	0	45.97	39.53	0	0
1.10	18	87.52	75.26	0	0	0	0	0	0	0	0	87.52	75.26	0	0
1.11	18	1068	918.8	0	0	0	0	0	0	0	0	1068	918.8	0	0
1.13	16	8320	7155	904.4	777.8	0	0	0	0	0	0	9224	7933	0	0
1.14	5	741	637.3	642.6	552.6	0	0	0	0	0	0	1384	1190	0	0
LIFT	5	818.5	703.9	0	0	0	0	0	0	0	0	818.5	703.9	0	0
1.15	16	23.41	20.13	0	0	0	0	0	0	0	0	23.41	20.13	0	0
1.16	16	205.9	177.1	0	0	0	0	0	0	0	0	205.9	177.1	0	0
1.17	16	64.06	55.1	0	0	0	0	0	0	0	0	64.06	55.1	0	0
1.18	20	861.6	740.9	0	0	813.1	699.2	0	0	0	0	1675	1440	0	0
1.19	16	33.44	28.76	0	0	0	0	0	0	0	0	33.44	28.76	0	0
1.20	25	36	30.96	0	0	0	0	0	0	0	0	36	30.96	0	0
1.21	20	789	678.5	0	0	748.1	643.3	0	0	0	0	1537	1322	0	0
1.22	20	789	678.5	0	0	748.1	643.3	0	0	0	0	1537	1322	0	0
1.24	22	862.9	742.1	1047	900.6	419.6	360.8	0	0	0	0	2330	2003	0	0
1.25	16	29.92	25.73	0	0	0	0	0	0	0	0	29.92	25.73	0	0
1.26	25	36	30.96	0	0	0	0	0	0	0	0	36	30.96	0	0
1.27	20	2294	1973	0	0	2753	2368	0	0	0	0	5047	4340	0	0
1.28	20	699.2	601.3	0	0	927.6	797.8	0	0	0	0	1627	1399	0	0
1.29	20	1783	1534	0	0	1765	1518	0	0	0	0	3549	3052	0	0
1.30	16	2645	2275	0	0	0	0	0	0	0	0	2645	2275	0	0
1.31	16	421.3	362.3	0	0	0	0	0	0	0	0	421.3	362.3	0	0

Продолжение табл. 1

Поме-щение	t поме-щения	ТЕПЛОПОТЕРИ Основные		Инфильтрация		ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЯ Вентиляция		Бытовые		ПОТЕРЯ От труб		ПОСТУПЛЕНИЕ ТЕПЛА ЗИМОЙ		ТЕПЛА ЛЕТОМ	
		Вт	ккал/ч	Вт	ккал/ч	Вт	ккал/ч	Вт	ккал/ч	Вт	ккал/ч	Вт	ккал/ч	кВт	час

ЭТАЖ 2 Потеря тепла зимой 20.18 кВт (17351 Ккал/ч) Поступление тепла летом 0 кВт в в 0 час

2.4	18	393.2	338.1	0	0	0	0	0	0	0	0	393.2	338.1	0	0
2.5	22	1054	906.2	0	0	0	0	0	0	0	0	1054	906.2	0	0
2.9	20	524.5	451.1	0	0	277.7	238.8	0	0	0	0	802.2	689.9	0	0
2.12	16	264.8	227.8	0	0	0	0	0	0	0	0	264.8	227.8	0	0
2.14	18	1334	1148	0	0	1678	1443	0	0	0	0	3012	2590	0	0
2.17	20	687.8	591.5	0	0	999.7	859.7	0	0	0	0	1687	1451	0	0
2.18	20	661	568.5	0	0	1093	940.3	0	0	0	0	1754	1509	0	0
2.21	22	956.4	822.5	0	0	1156	994	0	0	0	0	2112	1816	0	0
2.22	20	665.6	572.4	0	0	1114	958.3	0	0	0	0	1780	1531	0	0
2.25	20	605.5	520.8	0	0	1143	982.6	0	0	0	0	1748	1503	0	0
2.26	20	661	568.5	0	0	1073	922.5	0	0	0	0	1734	1491	0	0
2.29	22	911.5	783.9	0	0	1189	1022	0	0	0	0	2100	1806	0	0
2.30	20	661	568.5	0	0	1073	922.5	0	0	0	0	1734	1491	0	0

ЭТАЖ 5 Потеря тепла зимой 16.99 кВт (14612 Ккал/ч) Поступление тепла летом 0 кВт в в 0 час

3.6	16	240.8	207.1	0	0	0	0	0	0	0	0	240.8	207.1	0	0
3.7	18	1097	943.3	0	0	1678	1443	0	0	0	0	2775	2386	0	0
3.12	20	634.8	545.9	0	0	999.7	859.7	0	0	0	0	1635	1406	0	0
3.13	20	600.9	516.8	0	0	1093	940.3	0	0	0	0	1694	1457	0	0
3.17	20	605.1	520.4	0	0	1114	958.3	0	0	0	0	1719	1479	0	0
3.16	20	751.3	646.2	0	0	1111	955.3	0	0	0	0	1862	1601	0	0
3.20	20	550.5	473.4	0	0	1143	982.6	0	0	0	0	1693	1456	0	0
3.21	20	600.9	516.8	0	0	1073	922.5	0	0	0	0	1674	1439	0	0
3.24	22	836.2	719.1	0	0	1189	1022	0	0	0	0	2025	1742	0	0

```
3.25  20     600.9  516.8  0     0      1073   922.5  0     0      0   0      1674    1439   0       0

ЭТАЖ 9    Потеря тепла зимой 19.09 кВт (16415 Ккал/ч) Поступление тепла летом 0 кВт в в 0 час
9.2   16     20     17.2   0     0      0      0      0     0      0   0      20      17.2   0       0
9.3   16     40     34.4   0     0      0      0      0     0      0   0      40      34.4   0       0
9.4   18     113.5  97.57  0     0      0      0      0     0      0   0      113.5   97.57  0       0
9.6   16     295.8  254.4  0     0      0      0      0     0      0   0      295.8   254.4  0       0
9.7   18     1920   1651   0     0      1869   1608   0     0      0   0      3790    3259   0       0
9.11  20     749.3  644.4  0     0      999.7  859.7  0     0      0   0      1749    1504   0       0
9.12  20     726.2  624.5  0     0      1093   940.3  0     0      0   0      1820    1565   0       0
9.16  20     732.8  630.2  0     0      1114   958.3  0     0      0   0      1847    1589   0       0
9.17  25     30.3   26.06  0     0      0      0      0     0      0   0      30.3    26.06  0       0
9.14  23     24     20.64  0     0      0      0      0     0      0   0      24      20.64  0       0
9.15  20     878.6  755.6  0     0      1111   955.3  0     0      0   0      1989    1711   0       0
9.19  20     856    736.1  0     0      952.1  818.8  0     0      0   0      1808    1555   0       0
```

Продолжение табл. 1

```
=====================================================================================================
Поме-  t      Т Е П Л О П О Т Е Р И                ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЯ          ПОТЕРЯ      ПОСТУПЛЕНИЕ
щение поме-  Основные      Инфильтрация  Вентиляция    Бытовые      От труб    ТЕПЛА ЗИМОЙ   ТЕПЛА ЛЕТОМ
    щения Вт    ккал/ч Вт    ккал/ч Вт    ккал/ч Вт   ккал/ч Вт  ккал/ч Вт     ккал/ч  кВт   час
=====================================================================================================
9.20  20     937.7  806.4  0     0      825.2  709.6  0     0      0   0      1763    1516   0       0
9.22  23     43.91  37.76  0     0      0      0      0     0      0   0      43.91   37.76  0       0
9.24  20     937.7  806.4  0     0      825.2  709.6  0     0      0   0      1763    1516   0       0
9.23  22     945.9  813.5  0     0      990.7  852    0     0      0   0      1937    1665   0       0
9.25  25     54.82  47.14  0     0      0      0      0     0      0   0      54.82   47.14  0       0

ЭТАЖ 10   Потеря тепла зимой 10.08 кВт (8673 Ккал/ч) Поступление тепла летом 0 кВт в в 0 час
10.2  5      753    647.5  0     0      0      0      0     0      0   0      753     647.5  0       0
10.3  5      2556   2198   0     0      2499   2149   0     0      0   0      5055    4347   0       0
10.4  5      495.3  426    0     0      0      0      0     0      0   0      495.3   426    0       0
10.5  5      357.1  307.1  0     0      0      0      0     0      0   0      357.1   307.1  0       0
10.6  5      403.2  346.8  0     0      850.6  731.5  0     0      0   0      1254    1078   0       0
10.7  5      948.4  815.6  0     0      1223   1052   0     0      0   0      2171    1867   0       0
```

ТЕПЛОПОТЕРИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ПО СТОЯКАМ   Таблица 2

```
=====================================================================================================
Поме:Q : Тепловая мощность Q, Вт, и температура воздуха в помещении t, град. С, для этажей здания
ще- :t :                          ЭТАЖИ
ние :  : -1    1     2     3     4     5     6     7     8     9     10
=====================================================================================================
02* :Q :329.9
    :t :5
03  :Q :101.7
    :t :5
06* :Q :296.7
    :t :5
07  :Q :243.7
    :t :5
09* :Q :540.3
    :t :5
010*:Q :183.6
    :t :5
011 :Q :1200
    :t :5
04  :Q :16.29
    :t :5
05  :Q :16.29
    :t :5
1.2 :Q :      3555
    :t :      16
1.3 :Q :      1381
    :t :      18
1.4 :Q :      1915
    :t :      20
1.5 :Q :      26.4
    :t :      20
1.6 :Q :      574.9
    :t :      16
1.6a:Q :      17.73
    :t :      16
1.7 :Q :      12.58
```

:t :   16
1.8 :Q :   546.4
:t :   16
1.9 :Q :   45.97
:t :   18
1.10:Q :   87.52
:t :   18
1.11:Q :   1068
:t :   18
1.13:Q :   9224
:t :   16
1.14:Q :   1384
:t :   5

Продолжение табл. 2

==
Поме:Q : Тепловая мощность Q, Вт, и температура воздуха в помещении t, град. С, для этажей здания
ще- :t :   ЭТАЖИ
ние : : -1   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
==
LIFT:Q :   818.5
:t :   5
1.15:Q :   23.41
:t :   16
1.16:Q :   205.9
:t :   16
1.17:Q :   64.06
:t :   16
1.18:Q :   1675
:t :   20
1.19:Q :   33.44
:t :   16
1.20:Q :   36
:t :   25
1.21:Q :   1537
:t :   20
1.22:Q :   1537
:t :   20
1.24:Q :   2330
:t :   22
1.25:Q :   29.92
:t :   16
1.26:Q :   36
:t :   25
1.27:Q :   5047
:t :   20
1.28:Q :   1627
:t :   20
1.29:Q :   3549
:t :   20
1.30:Q :   2645
:t :   16
1.31:Q :   421.3
:t :   16
2.4 :Q :   393.2
:t :   18
2.5 :Q :   1054
:t :   22
2.9 :Q :   802.2
:t :   20
2.12:Q :   264.8
:t :   16
2.14:Q :   3012
:t :   18
2.17:Q :   1687
:t :   20

Продолжение табл. 2

==
Поме:Q : Тепловая мощность Q, Вт, и температура воздуха в помещении t, град. С, для этажей здания
ще- :t :   ЭТАЖИ
ние : : -1   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
==
2.18:Q :   1754

Помещение		-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	:t :		20									
2.21	:Q :		2112									
	:t :		22									
2.22	:Q :		1780									
	:t :		20									
2.25	:Q :		1748									
	:t :		20									
2.26	:Q :		1734									
	:t :		20									
2.29	:Q :		2100									
	:t :		22									
2.30	:Q :		1734									
	:t :		20									
5.6	:Q :				240.8	240.8	240.8	240.8				
	:t :				16	16	16	16				
5.7	:Q :				2775	2775	2775	2775				
	:t :				18	18	18	18				
5.12	:Q :				1635	1635	1635	1635				
	:t :				20	20	20	20				
5.13	:Q :				1694	1694	1694	1694				
	:t :				20	20	20	20				
5.17	:Q :				1719	1719	1719	1719				
	:t :				20	20	20	20				
5.16	:Q :				1862	1862	1862	1862				
	:t :				20	20	20	20				
5.20	:Q :				1693	1693	1693	1769				
	:t :				20	20	20	20				
5.21	:Q :				1674	1674	1674	1773				
	:t :				20	20	20	20				
5.24	:Q :				2025	2025	2025	2105				
	:t :				22	22	22	22				
5.25	:Q :				1674	1674	1674	1773				
	:t :				20	20	20	20				
9.2	:Q :								20			
	:t :								16			
9.3	:Q :								40			
	:t :								16			
9.4	:Q :								113.5			
	:t :								18			
9.6	:Q :								295.8			
	:t :								16			
9.7	:Q :								3790			
	:t :								18			
9.11	:Q :								1749			
	:t :								20			

Продолжение табл. 2

Поме-ще-ние	:Q :t :	Тепловая мощность Q, Вт, и температура воздуха в помещении t, град. С, для этажей здания — ЭТАЖИ -1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.12	:Q :								1820			
	:t :								20			
9.16	:Q :								1847			
	:t :								20			
9.17	:Q :								30.3			
	:t :								25			
9.14	:Q :								24			
	:t :								23			
9.15	:Q :								1989			
	:t :								20			
9.19	:Q :								1808			
	:t :								20			
9.20	:Q :								1763			
	:t :								20			
9.22	:Q :								43.91			
	:t :								23			
9.24	:Q :								1763			
	:t :								20			
9.23	:Q :								1937			
	:t :								22			
9.25	:Q :								54.82			
	:t :								25			

10.2:Q : 753
:t : 5
10.3:Q : 5055
:t : 5
10.4:Q : 495.3
:t : 5
10.5:Q : 357.1
:t : 5
10.6:Q : 1254
:t : 5
10.7:Q : 2171
:t : 5

ТЕПЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОГРАЖДЕНИЙ ПОМЕЩЕНИЙ Таблица 3

===
:Обоз:Ори-:tнар.: РАЗМЕРЫ,м :Кол:Коэф.: Rт : Rв : ПЛОЩАДЬ,м2 : НАДБАВКИ,% :К-во :Тдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
ПРИМЕЧАНИЯ :наче:ента:воз- : X : Z :огр: n :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
:ние :ция :духа : : Y :аж.: :Вт :кг :дения :чения :ент.:двери:ота : :сут.:ные :трация
===

ЭТАЖ=-1 ПОМЕЩЕНИЕ=02* Температура воздуха в помещении= 5.0

Стена нормативная стн С -19 2.4 3.45 1 0.75 1.5 9999 8.28 2.31 0 0 0 0 0 80.6 0
Дверь без инфильт дбин С -19 1.1 2.1 1 0.75 0.43 0.47 2.31 0 0 0 0 0 0 108.8 0
Стена в грунте зо стг1 -19 2.9 2 1 1 4.2 99999 5.8 0 0 0 0 0 0 37.29 0
Стена в грунте зо стг2 -19 2.9 2 1 1 8.6 99999 5.8 0 0 0 0 0 0 18.21 0
Стена в грунте зо стг3 -19 3 2 1 1 12.9 99999 6 0 0 0 0 0 0 12.56 0
Стена в грунте зо стг4 -19 3.7 2 1 1 18.5 99999 7.4 0 0 0 0 0 0 10.8 0
Пол на грунте 1-я пнг1 -19 2.4 2 1 1 2.1 0 4.8 0 0 0 0 0 0 61.71 0
Итого теплопотери через ограждения 329.9 0

ЭТАЖ=-1 ПОМЕЩЕНИЕ=03 Температура воздуха в помещении= 5.0

Пол на грунте 1-я пнг1 -19 2.4 0.8 1 1 2.1 0 1.92 0 0 0 0 0 0 24.69 0
Пол на грунте 2-я пнг2 -19 3 2 1 1 4.3 0 6 0 0 0 0 0 0 37.67 0
Пол на грунте 3-я пнг3 -19 5.7 2 1 1 8.6 0 11.4 0 0 0 0 0 0 35.79 0
Пол на грунте 4-я пнг4 -19 2.7 0.7 1 1 14.2 0 1.89 0 0 0 0 0 0 3.594 0
Итого теплопотери через ограждения 101.7 0

ЭТАЖ=-1 ПОМЕЩЕНИЕ=06* Температура воздуха в помещении= 5.0

Стена в грунте зо стг1 -19 11 2 1 1 4.2 99999 22 0 0 0 0 0 0 141.4 0
Стена в грунте зо стг2 -19 11 2 1 1 8.6 99999 22 0 0 0 0 0 0 69.07 0
Стена в грунте зо стг3 -19 11 2 1 1 12.9 99999 22 0 0 0 0 0 0 46.05 0
Стена в грунте зо стг4 -19 11 2.5 1 1 18.5 99999 27.5 0 0 0 0 0 0 40.14 0
Итого теплопотери через ограждения 296.7 0

ЭТАЖ=-1 ПОМЕЩЕНИЕ=07 Температура воздуха в помещении= 5.0

Стена в грунте зо стг1 -19 10 2 1 1 4.2 99999 20 0 0 0 0 0 0 128.6 0
Стена в грунте зо стг2 -19 10 2 1 1 8.6 99999 20 0 0 0 0 0 0 62.79 0
Стена в грунте зо стг3 -19 10 2 1 1 12.9 99999 20 0 0 0 0 0 0 41.86 0
Стена в грунте зо стг4 -19 5.5 1.3 1 1 18.5 99999 7.15 0 0 0 0 0 0 10.44 0
Итого теплопотери через ограждения 243.7 0

ЭТАЖ=-1 ПОМЕЩЕНИЕ=09* Температура воздуха в помещении= 5.0

Стена нормативная стн С -19 3 3.45 1 1 2.8 9999 10.35 3.6 0 0 0 0 0 65.09 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 1.2 1.5 2 1 0.42 0.2 1.8 0 0 0 0 0 0 231.4 0
Пол на грунте 1-я пнг1 -19 3 2 1 1 2.1 0 6 0 0 0 0 0 0 77.14 0
Пол на грунте 1-я пнг1 -19 0.8 0.5 1 1 2.1 0 0.4 0 0 0 0 0 0 5.143 0
Пол на грунте 2-я пнг2 -19 4 2 1 1 4.3 0 8 0 0 0 0 0 0 50.23 0
Пол на грунте 3-я пнг3 -19 5 2 1 1 8.6 0 10 0 0 0 0 0 0 31.4 0
Пол на грунте 4-я пнг4 -19 21 2 1 1 14.2 0 42 0 0 0 0 0 0 79.86 0
Итого теплопотери через ограждения 540.3 0

Продолжение табл. 3

===
:Обоз:Ори-:tнар.: РАЗМЕРЫ,м :Кол:Коэф.: Rт : Rв : ПЛОЩАДЬ,м2 : НАДБАВКИ,% :К-во :Тдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
ПРИМЕЧАНИЯ :наче:ента:воз- : X : Z :огр: n :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
:ние :ция :духа : : Y :аж.: :Вт :кг :дения :чения :ент.:двери:ота : :сут.:ные :трация
===
ЭТАЖ=-1 ПОМЕЩЕНИЕ=010* Температура воздуха в помещении= 5.0
Стена нормативная стн С -19 1 3.45 1 1 2.8 9999 3.45 1.05 0 0 0 0 0 23.14 0

4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 0.7 1.5 1 1 0.42 0.2 1.05 0 0 0 0 0 0 67.5 0
Пол на грунте 1-я пнг1 -19 1 2 1 1 2.1 0 2 0 0 0 0 0 0 25.71 0
Пол на грунте 2-я пнг2 -19 1 2 1 1 4.3 0 2 0 0 0 0 0 0 12.56 0
Пол на грунте 3-я пнг3 -19 2.4 2 1 1 8.6 0 4.8 0 0 0 0 0 0 15.07 0
Пол на грунте 4-я пнг4 -19 1.8 0.4 1 1 14.2 0 0.72 0 0 0 0 0 0 1.369 0
Стена в грунте зо стг1 -19 2 2 1 1 4.2 99999 4 0 0 0 0 0 0 25.71 0
Стена в грунте зо стг2 -19 2 2 1 1 8.6 99999 4 0 0 0 0 0 0 12.56 0
Итого теплопотери через ограждения 183.6 0

ЭТАЖ=-1 ПОМЕЩЕНИЕ=011 Температура воздуха в помещении= 5.0
Стена нормативная стн С -19 1.6 3.45 1 1 2.8 9999 5.52 1.05 0 0 0 0 0 43.1 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 0.7 1.5 1 1 0.42 0.2 1.05 0 0 0 0 0 0 67.5 0
Стена нормативная стн С -19 12.7 3.45 1 0.75 1.5 9999 43.81 0.75 0 0 0 0 0 581.4 0
Дверь на пожарную длп С -19 0.5 1.5 1 0.75 0.22 0.47 0.75 0 0 0 0 0 0 69.03 0
Пол на грунте 1-я пнг1 -19 7.4 2 1 1 2.1 0 14.8 0 0 0 0 0 0 190.3 0
Пол на грунте 1-я пнг1 -19 6.2 2 1 1 2.1 0 12.4 0 0 0 0 0 0 159.4 0
Пол на грунте 2-я пнг2 -19 6.2 2 1 1 4.3 0 12.4 0 0 0 0 0 0 77.86 0
Пол на грунте 3-я пнг3 -19 2.6 1.4 1 1 8.6 0 3.64 0 0 0 0 0 0 11.43 0
Итого теплопотери через ограждения 1200 0

ЭТАЖ=-1 ПОМЕЩЕНИЕ=04 Температура воздуха в помещении= 5.0
Стена в грунте зо стг4 -19 3.1 3.6 1 1 18.5 99999 11.16 0 0 0 0 0 0 16.29 0
Итого теплопотери через ограждения 16.29 0

ЭТАЖ=-1 ПОМЕЩЕНИЕ=05 Температура воздуха в помещении= 5.0
Стена в грунте зо стг4 -19 3.1 3.6 1 1 18.5 99999 11.16 0 0 0 0 0 0 16.29 0
Итого теплопотери через ограждения 16.29 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.2 Температура воздуха в помещении= 16.0
Стена нормативная стн С -19 8 3.3 1 1 2.8 9999 26.4 17.16 0 10 0 0 0 137.9 0
4М1-8-4М1 (воздух 1Мм8 С -19 0.53 3 4 1 0.28 0.2 1.59 0 0 10 0 0 0 949.5 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 0.9 3 2 1 0.42 0.2 2.7 0 0 10 0 0 0 537.4 0
Двойная наружная дн2т С -19 1.8 2.1 1 1 0.28 0.2 3.78 0 0 10 0 0 0 564.3 904.4
4М1-8-4М1 (воздух 1Мм8 С -19 1.8 0.9 1 1 0.28 0.2 1.62 0 0 10 0 0 0 241.8 0

Продолжение табл. 3

==
:Обоз:Ори-:tнар.: РАЗМЕРЫ,м :Кол:Коэф.: Rт : Rв : ПЛОЩАДЬ,м2 : НАДБАВКИ,% :К-во :Тдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
ПРИМЕЧАНИЯ :наче:ента:воз- : X : Z :огр: n :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
:ние :ция :духа : : Y :аж.: :Вт :кг :дения :чения :ент.:двери:ота : :сут.:ные :трация
==
Пол - внутреннее пэрк 5 5 10 1 1 2.5 0 50 0 0 0 0 0 0 220 0
Итого теплопотери через ограждения 2651 904.4

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.3 Температура воздуха в помещении= 18.0
Стена нормативная стн С -19 3.6 3.3 1 1 2.8 9999 11.88 5.72 0 10 0 0 0 96.8 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 1.7 2.2 1 1 0.42 0.2 3.74 0 0 10 0 0 0 391.8 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 0.9 2.2 1 1 0.42 0.2 1.98 0 0 10 0 0 0 207.4 0
Пол - внутреннее пэрк 5 3.6 3.8 1 1 2.5 0 13.68 0 0 0 0 0 0 71.14 0
Итого теплопотери через ограждения 767.2 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.4 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 5.3 3.3 1 1 2.8 9999 17.49 6.6 0 10 0 0 0 179.7 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 3 2.2 1 1 0.42 0.2 6.6 0 0 10 0 0 0 726 0
Пол - внутреннее пэрк 5 3.3 5.8 1 1 2.5 0 19.14 0 0 0 0 0 0 114.8 0
Итого теплопотери через ограждения 1021 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.5 Температура воздуха в помещении= 20.0
Пол - внутреннее пэрк 5 2.2 2 1 1 2.5 0 4.4 0 0 0 0 0 0 26.4 0
Итого теплопотери через ограждения 26.4 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.6 Температура воздуха в помещении= 16.0
Стена бетонная стен С -19 1.7 3 1 0.75 0.32 9999 5.1 0 0 10 0 0 0 499.6 0
Пол - внутреннее пэрк 5 3 5.7 1 1 2.5 0 17.1 0 0 0 0 0 0 75.24 0
Итого теплопотери через ограждения 574.9 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.6а Температура воздуха в помещении= 16.0
Пол - внутреннее пэрк 5 1.3 3.1 1 1 2.5 0 4.03 0 0 0 0 0 0 17.73 0
Итого теплопотери через ограждения 17.73 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.7 Температура воздуха в помещении= 16.0

Пол - внутреннее пэрк 5 2.2 1.3 1 1 2.5 0 2.86 0 0 0 0 0 0 12.58 0
Итого теплопотери через ограждения 12.58 0

Продолжение табл. 3

```
==================================================================================================================
          :Обоз:Ори-:tнар.:  РАЗМЕРЫ,м  :Кол:Коэф.:  Rт : Rв  :  ПЛОЩАДЬ,м2 :  НАДБАВКИ,%  :К-во :Тдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
   ПРИМЕЧАНИЯ  :наче:ента:воз- :  X  :  Z  :огр:  n  :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
          :ние :ция :духа :     :  Y  :аж.:     :Вт  :кг  :дения :чения :ент.:двери:ота :     :сут.:ные   :трация
==================================================================================================================
```

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.8 Температура воздуха в помещении= 16.0
Стена бетонная стен C -19 3.8 3 1 0.75 0.69 9999 11.4 0 0 10 0 0 0 518 0
Пол - внутреннее пэрк 5 1.7 3.8 1 1 2.5 0 6.46 0 0 0 0 0 0 28.42 0
Итого теплопотери через ограждения 546.4 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.9 Температура воздуха в помещении= 18.0
Пол - внутреннее пэрк 5 3.4 2.6 1 1 2.5 0 8.84 0 0 0 0 0 0 45.97 0
Итого теплопотери через ограждения 45.97 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.10 Температура воздуха в помещении= 18.0
Пол - внутреннее пэрк 5 3.3 5.1 1 1 2.5 0 16.83 0 0 0 0 0 0 87.52 0
Итого теплопотери через ограждения 87.52 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.11 Температура воздуха в помещении= 18.0
Стена бетонная стен C -19 3.3 3 1 0.75 0.32 9999 9.9 0 0 10 0 0 0 1021 0
Пол - внутреннее пэрк 5 2.4 3.8 1 1 2.5 0 9.12 0 0 0 0 0 0 47.42 0
Итого теплопотери через ограждения 1068 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.13 Температура воздуха в помещении= 16.0
Стена нормативная стн C -19 3.1 34 1 1 2.8 9999 105.4 41.8 0 10 0 0 0 949.5 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 C -19 2 2 9 1 0.42 0.2 4 0 0 10 0 0 0 3583 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 C -19 2 1.5 1 1 0.42 0.2 3 0 0 10 0 0 0 298.6 0
Двойная наружная дн2т C -19 1.4 2 1 1 0.57 0.14 2.8 0 0 10 0 0 0 205.3 904.4
Стена нормативная стн C -19 6.5 4 1 1 2.8 9999 26 0 0 10 0 0 0 388.1 0
Стена нормативная стн C -19 11.4 4.4 1 1 2.8 9999 50.16 2 0 10 0 0 0 719 0
Дверь без инфильт дбин C -19 1 2 1 1 0.43 0.47 2 0 0 10 0 0 0 194.4 0
Стена бетонная стен C -19 4.5 3 1 0.75 1 9999 13.5 0 0 10 0 0 0 423.2 0
Стена ж/б стжб 5 2.5 27 1 1 1 13 67.5 0 0 0 0 0 0 742.5 0
Стена ж/б стжб 5 4.5 7 1 1 1 13 31.5 0 0 0 0 0 0 346.5 0
Пол на грунте 1-я пнг1 -19 4.85 2 1 1 2.1 0 9.7 0 0 0 0 0 0 175.5 0
Пол на грунте 1-я пнг1 -19 0.5 2 1 1 2.1 0 1 0 0 0 0 0 0 18.1 0
Пол на грунте 2-я пнг2 -19 4.85 1.2 1 1 4.3 0 5.82 0 0 0 0 0 0 51.43 0
Покрытие совмещен пн01 -19 3 6.5 1 1 3.3 0 19.5 0 0 0 0 0 0 224.5 0
Итого теплопотери через ограждения 8320 904.4

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.14 Температура воздуха в помещении= 5.0
Стена нормативная стн C -19 2.3 4.5 1 1 2.8 9999 10.35 2 0 10 0 0 0 88.57 0
Одинарная наружна двн1 C -19 1 2 1 1 0.22 0.47 2 0 0 10 0 0 0 270 642.6

Продолжение табл. 3

```
==================================================================================================================
          :Обоз:Ори-:tнар.:  РАЗМЕРЫ,м  :Кол:Коэф.:  Rт : Rв  :  ПЛОЩАДЬ,м2 :  НАДБАВКИ,%  :К-во :Тдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
   ПРИМЕЧАНИЯ  :наче:ента:воз- :  X  :  Z  :огр:  n  :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
          :ние :ция :духа :     :  Y  :аж.:     :Вт  :кг  :дения :чения :ент.:двери:ота :     :сут.:ные   :трация
==================================================================================================================
```


Стена нормативная стн C -19 1.3 22.4 1 1 2.8 9999 29.12 0 0 10 0 0 0 308.9 0
Пол на грунте 1-я пнг1 -19 2.3 2 1 1 2.1 0 4.6 0 0 0 0 0 0 59.14 0
Пол на грунте 2-я пнг2 -19 2.3 1 1 1 4.3 0 2.3 0 0 0 0 0 0 14.44 0
Итого теплопотери через ограждения 741 642.6

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=LIFT Температура воздуха в помещении= 5.0
Стена нормативная стн C -19 2.4 4.5 1 1 2.8 9999 10.8 0 0 10 0 0 0 114.6 0
Стена нормативная стн C -19 2.4 22.4 1 1 2.8 9999 53.76 0 0 10 0 0 0 570.2 0
Пол на грунте 1-я пнг1 -19 2.4 2 1 1 2.1 0 4.8 0 0 0 0 0 0 61.71 0
Пол на грунте 1-я пнг1 -19 2.8 2 1 1 2.1 0 5.6 0 0 0 0 0 0 72 0
Итого теплопотери через ограждения 818.5 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.15 Температура воздуха в помещении= 16.0
Пол - внутреннее пэрк 5 2.8 1.9 1 1 2.5 0 5.32 0 0 0 0 0 0 23.41 0
Итого теплопотери через ограждения 23.41 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.16 Температура воздуха в помещении= 16.0
Пол - внутреннее пэрк 5 2.6 18 1 1 2.5 0 46.8 0 0 0 0 0 0 205.9 0
Итого теплопотери через ограждения 205.9 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.17 Температура воздуха в помещении= 16.0
Пол - внутреннее пэрк 5 1.4 10.4 1 1 2.5 0 14.56 0 0 0 0 0 0 64.06 0
Итого теплопотери через ограждения 64.06 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.18 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 3.7 3.3 1 1 2.8 9999 12.21 4.5 0 10 0 0 0 127.2 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 3 1.5 1 1 0.42 0.2 4.5 0 0 10 0 0 0 495 0
Стена ж/б стжб 5 3 3 1 1 1 13 9 0 0 0 0 0 0 135 0
Пол - внутреннее пэрк 5 3.7 4.7 1 1 2.5 0 17.39 0 0 0 0 0 0 104.3 0
Итого теплопотери через ограждения 861.6 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.19 Температура воздуха в помещении= 16.0
Пол - внутреннее пэрк 5 1.9 4 1 1 2.5 0 7.6 0 0 0 0 0 0 33.44 0
Итого теплопотери через ограждения 33.44 0

Продолжение табл. 3

```
==========================================================================================================================
:Обоз:Ори-:tнар.: РАЗМЕРЫ,м :Кол:Коэф.: Rт : Rв : ПЛОЩАДЬ,м2 : НАДБАВКИ,% :К-во :Тдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
ПРИМЕЧАНИЯ :наче:ента:воз- : X : Z :огр: n :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
:ние :ция :духа : : Y :аж.: :Вт :кг :дения :чения :ент.:двери:ота : :сут.:ные :трация
==========================================================================================================================
```

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.20 Температура воздуха в помещении= 25.0
Пол - внутреннее пэрк 5 2.5 1.8 1 1 2.5 0 4.5 0 0 0 0 0 0 36 0
Итого теплопотери через ограждения 36 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.21 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 5 3.3 1 1 2.8 9999 16.5 4.5 0 10 0 0 0 198 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 1 1.5 1 1 0.42 0.2 1.5 0 0 10 0 0 0 165 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 2 1.5 1 1 0.42 0.2 3 0 0 10 0 0 0 330 0
Пол - внутреннее пэрк 5 5 3.2 1 1 2.5 0 16 0 0 0 0 0 0 96 0
Итого теплопотери через ограждения 789 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.22 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 5 3.3 1 1 2.8 9999 16.5 4.5 0 10 0 0 0 198 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 1 1.5 1 1 0.42 0.2 1.5 0 0 10 0 0 0 165 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 2 1.5 1 1 0.42 0.2 3 0 0 10 0 0 0 330 0
Пол - внутреннее пэрк 5 5 3.2 1 1 2.5 0 16 0 0 0 0 0 0 96 0
Итого теплопотери через ограждения 789 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.24 Температура воздуха в помещении= 22.0
Стена нормативная стн С -19 4.5 3.3 1 1 2.8 9999 14.85 3.6 0 10 0 0 0 194.5 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 1 1.5 1 1 0.42 0.2 1.5 0 0 10 0 0 0 172.9 0
Двойная наружная дн2т С -19 1 2.1 1 1 0.57 0.14 2.1 0 0 10 0 0 0 178.3 1047
Стена ж/б стжб 5 2.2 3 1 1 1 13 6.6 0 0 0 0 0 0 112.2 0
Пол - внутреннее пэрк 5 4.5 6.7 1 1 2.5 0 30.15 0 0 0 0 0 0 205 0
Итого теплопотери через ограждения 862.9 1047

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.25 Температура воздуха в помещении= 16.0
Пол - внутреннее пэрк 5 2 3.4 1 1 2.5 0 6.8 0 0 0 0 0 0 29.92 0
Итого теплопотери через ограждения 29.92 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.26 Температура воздуха в помещении= 25.0
Пол - внутреннее пэрк 5 2.5 1.8 1 1 2.5 0 4.5 0 0 0 0 0 0 36 0
Итого теплопотери через ограждения 36 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.27 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 9.2 3.3 1 1 2.8 9999 30.36 15.4 0 10 0 0 0 246.8 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 5 2.2 1 1 0.42 0.2 11 0 0 10 0 0 0 1210 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 2 2.2 1 1 0.42 0.2 4.4 0 0 10 0 0 0 484 0

Продолжение табл. 3

```
==========================================================================================================================
:Обоз:Ори-:tнар.: РАЗМЕРЫ,м :Кол:Коэф.: Rт : Rв : ПЛОЩАДЬ,м2 : НАДБАВКИ,% :К-во :Тдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
ПРИМЕЧАНИЯ :наче:ента:воз- : X : Z :огр: n :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
:ние :ция :духа : : Y :аж.: :Вт :кг :дения :чения :ент.:двери:ота : :сут.:ные :трация
==========================================================================================================================
```

Пол - внутреннее пэрк 5 9.2 6.4 1 1 2.5 0 58.88 0 0 0 0 0 0 353.3 0
Итого теплопотери через ограждения 2294 0

ЭТАЖ=1 ПОМЕЩЕНИЕ=1.28 Температура воздуха в помещении= 20.0

Стена нормативная стн   С   -19   3.1   3.3   1   1   2.8   9999 10.23 4.4   0   10   0   0   0   96.19 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С   -19   2   2.2   1   1   0.42 0.2   4.4   0   0   10   0   0   0   484   0
Пол - внутреннее пэрк   5   3.1   6.4   1   1   2.5   0   19.84 0   0   0   0   0   0   119   0
Итого теплопотери через ограждения 699.2 0

ЭТАЖ=1   ПОМЕЩЕНИЕ=1.29 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн   С   -19   9.7   3.3   1   1   2.8   9999 32.01 11   0   10   0   0   0   346.7 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С   -19   5   2.2   1   1   0.42 0.2   11   0   0   10   0   0   0   1210   0
Пол - внутреннее пэрк   5   5.9   6.4   1   1   2.5   0   37.76 0   0   0   0   0   0   226.6 0
Итого теплопотери через ограждения 1783   0

ЭТАЖ=1   ПОМЕЩЕНИЕ=1.30 Температура воздуха в помещении= 16.0
Стена нормативная стн   С   -19   3.3   26.3   1   1   2.8   9999 86.79 13.5   0   10   0   0   0   1094   0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С   -19   1   1.5   9   1   0.42 0.2   1.5   0   0   10   0   0   0   1344   0
Пол на грунте 1-я пнг1   -19   4.2   2   1   1   2.1   0   8.4   0   0   0   0   0   0   152   0
Пол на грунте 2-я пнг2   -19   4.2   1.5   1   1   4.3   0   6.3   0   0   0   0   0   0   55.67 0
Итого теплопотери через ограждения 2645   0

ЭТАЖ=1   ПОМЕЩЕНИЕ=1.31 Температура воздуха в помещении= 16.0
Стена нормативная стн   С   -19   3.3   3.3   1   1   2.8   9999 10.89 2.2   0   10   0   0   0   129.7 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С   -19   1   2.2   1   1   0.42 0.2   2.2   0   0   10   0   0   0   219   0
Пол - внутреннее пэрк   5   3.3   5   1   1   2.5   0   16.5   0   0   0   0   0   0   72.6   0
Итого теплопотери через ограждения 421.3 0

ЭТАЖ=2   ПОМЕЩЕНИЕ=2.4 Температура воздуха в помещении= 18.0
Стена нормативная стн   С   -19   1.75   2.8   1   1   2.8   9999 4.9   1.5   0   10   0   0   0   53.43 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С   -19   1   1.5   1   1   0.42 0.2   1.5   0   0   10   0   0   0   157.1 0
Пол над техподпол пн01   -19   1.75   2.4   1   0.75 0.69 0   4.2   0   0   0   0   0   0   182.6 0
Итого теплопотери через ограждения 393.2 0

ЭТАЖ=2   ПОМЕЩЕНИЕ=2.5 Температура воздуха в помещении= 22.0
Стена нормативная стн   С   -19   7.2   2.8   1   1   2.8   9999 20.16 7.2   0   10   0   0   0   224   0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С   -19   4.8   1.5   1   1   0.42 0.2   7.2   0   0   10   0   0   0   829.7 0
Итого теплопотери через ограждения 1054   0

Продолжение табл. 3

```
==========================================================================================================================
         :Обоз:Ори-:tнар.:  РАЗМЕРЫ,м  :Кол:Коэф.:  Rт : Rв  :  ПЛОЩАДЬ,м2 :  НАДБАВКИ,%   :К-во :Тдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
  ПРИМЕЧАНИЯ   :наче:ента:воз- :  X   :  Z   :огр:  n  :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
         :ние :ция :духа :      :  Y   :аж.:     :Вт   :кг   :дения :чения :ент.:двери:ота :     :сут.:ные   :трация
==========================================================================================================================
```

ЭТАЖ=2   ПОМЕЩЕНИЕ=2.9 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн   С   -19   1.4   2.8   1   1   2.8   9999 3.92   1.5   0   10   0   0   0   39.93 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С   -19   1   1.5   1   1   0.42 0.2   1.5   0   0   10   0   0   0   165   0
Пол над техподпол пн01   -19   1.75   4   1   0.75 0.69 0   7   0   0   0   0   0   0   319.6 0
Итого теплопотери через ограждения 524.5 0

ЭТАЖ=2   ПОМЕЩЕНИЕ=2.12 Температура воздуха в помещении= 16.0
Стена нормативная стн   С   -19   3.3   2.8   1   1   2.8   9999 9.24   1.5   0   10   0   0   0   115.5 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С   -19   1   1.5   1   1   0.42 0.2   1.5   0   0   10   0   0   0   149.3 0
Итого теплопотери через ограждения 264.8 0

ЭТАЖ=2   ПОМЕЩЕНИЕ=2.14 Температура воздуха в помещении= 18.0
Стена нормативная стн   С   -19   6.8   2.8   1   1   2.8   9999 19.04 10   0   10   0   0   0   142.1 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С   -19   1.5   2.5   2   1   0.42 0.2   3.75   0   0   10   0   0   0   785.7 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С   -19   1   0.4   1   1   0.42 0.2   0.4   0   0   10   0   0   0   41.9   0
Дверь балконная с бс   С   -19   1   2.1   1   1   0.39 0.12 2.1   0   0   10   0   0   0   236.9 0
Пол - внутреннее пэрк   16   6.3   7   1   1   0.69 0   44.1   0   0   0   0   0   0   127.8 0
Итого теплопотери через ограждения 1334   0

ЭТАЖ=2   ПОМЕЩЕНИЕ=2.17 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн   С   -19   3.5   2.8   1   1   2.8   9999 9.8   4.5   0   10   0   0   0   87.45 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С   -19   3   1.5   1   1   0.42 0.2   4.5   0   0   10   0   0   0   495   0
Стена ж/б   стжб   5   2.7   2.6   1   1   1   13   7.02   0   0   0   0   0   0   105.3 0
Пол - внутреннее пэрк   20   3.5   7.2   1   1   0.69 0   25.2   0   0   0   0   0   0   0   0
Итого теплопотери через ограждения 687.8 0

ЭТАЖ=2   ПОМЕЩЕНИЕ=2.18 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн   С   -19   5.2   2.8   1   1   2.8   9999 14.56 4.5   0   10   0   0   0   166   0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С   -19   1   1.5   1   1   0.42 0.2   1.5   0   0   10   0   0   0   165   0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С   -19   2   1.5   1   1   0.42 0.2   3   0   0   10   0   0   0   330   0
Пол - внутреннее пэрк   20   5.2   5.3   1   1   0.69 0   27.56 0   0   0   0   0   0   0   0
Итого теплопотери через ограждения 661   0

ЭТАЖ=2 ПОМЕЩЕНИЕ=2.21 Температура воздуха в помещении= 22.0
Стена нормативная стн С -19 7 2.8 1 1 2.8 9999 19.6 4.5 0 10 0 0 0 261 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 3 1.5 1 1 0.42 0.2 4.5 0 0 10 0 0 0 518.6 0
Стена ж/б стжб 5 4 2.6 1 1 1 13 10.4 0 0 0 0 0 0 176.8 0
Пол - внутреннее пэрк 22 4 7 1 1 0.69 0 28 0 0 0 0 0 0 0 0
Итого теплопотери через ограждения 956.4 0

Продолжение табл. 3

==
:Обоз:Ори-:tнар.: РАЗМЕРЫ,м :Кол:Коэф.: Rт : Rв : ПЛОЩАДЬ,м2 : НАДБАВКИ,% :К-во :Тдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
ПРИМЕЧАНИЯ :наче:ента:воз- : X : Z :огр: n :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
:ние :ция :духа : : Y :аж.: :Вт :кг :дения :чения :ент.:двери:ота : :сут.:ные :трация
==

ЭТАЖ=2 ПОМЕЩЕНИЕ=2.22 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 5.3 2.8 1 1 2.8 9999 14.84 4.5 0 10 0 0 0 170.6 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 1 1.5 1 1 0.42 0.2 1.5 0 0 10 0 0 0 165 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 2 1.5 1 1 0.42 0.2 3 0 0 10 0 0 0 330 0
Пол - внутреннее пэрк 20 5.3 5.3 1 1 0.69 0 28.09 0 0 0 0 0 0 0 0
Итого теплопотери через ограждения 665.6 0

ЭТАЖ=2 ПОМЕЩЕНИЕ=2.25 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 4 2.8 1 1 2.8 9999 11.2 4.5 0 10 0 0 0 110.6 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 3 1.5 1 1 0.42 0.2 4.5 0 0 10 0 0 0 495 0
Пол - внутреннее пэрк 20 4 7.2 1 1 0.69 0 28.8 0 0 0 0 0 0 0 0
Итого теплопотери через ограждения 605.5 0

ЭТАЖ=2 ПОМЕЩЕНИЕ=2.26 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 5.2 2.8 1 1 2.8 9999 14.56 4.5 0 10 0 0 0 166 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 1 1.5 1 1 0.42 0.2 1.5 0 0 10 0 0 0 165 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 2 1.5 1 1 0.42 0.2 3 0 0 10 0 0 0 330 0
Пол - внутреннее пэрк 20 5.2 5.2 1 1 0.69 0 27.04 0 0 0 0 0 0 0 0
Итого теплопотери через ограждения 661 0

ЭТАЖ=2 ПОМЕЩЕНИЕ=2.29 Температура воздуха в помещении= 22.0
Стена нормативная стн С -19 8 2.8 1 1 2.8 9999 22.4 4.5 0 10 0 0 0 309.4 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 3 1.5 1 1 0.42 0.2 4.5 0 0 10 0 0 0 518.6 0
Пол - внутреннее пэрк 20 4 7.2 1 1 0.69 0 28.8 0 0 0 0 0 0 83.48 0
Итого теплопотери через ограждения 911.5 0

ЭТАЖ=2 ПОМЕЩЕНИЕ=2.30 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 5.2 2.8 1 1 2.8 9999 14.56 4.5 0 10 0 0 0 166 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 1 1.5 1 1 0.42 0.2 1.5 0 0 10 0 0 0 165 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 2 1.5 1 1 0.42 0.2 3 0 0 10 0 0 0 330 0
Пол - внутреннее пэрк 20 5.2 5.2 1 1 0.69 0 27.04 0 0 0 0 0 0 0 0
Итого теплопотери через ограждения 661 0

ЭТАЖ=5 ПОМЕЩЕНИЕ=3.6 Температура воздуха в помещении= 16.0
Стена нормативная стн С -19 3.3 2.8 1 1 2.8 9999 9.24 1.5 0 0 0 0 0 105 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 1 1.5 1 1 0.42 0.2 1.5 0 0 0 0 0 0 135.7 0
Итого теплопотери через ограждения 240.8 0

Продолжение табл. 3

==
:Обоз:Ори-:tнар.: РАЗМЕРЫ,м :Кол:Коэф.: Rт : Rв : ПЛОЩАДЬ,м2 : НАДБАВКИ,% :К-во :Тдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
ПРИМЕЧАНИЯ :наче:ента:воз- : X : Z :огр: n :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
:ние :ция :духа : : Y :аж.: :Вт :кг :дения :чения :ент.:двери:ота : :сут.:ные :трация
==

ЭТАЖ=5 ПОМЕЩЕНИЕ=3.7 Температура воздуха в помещении= 18.0
Стена нормативная стн С -19 6.8 2.8 1 1 2.8 9999 19.04 10 0 0 0 0 0 129.1 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 1.5 2.5 2 1 0.42 0.2 3.75 0 0 0 0 0 0 714.3 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 1 0.4 1 1 0.42 0.2 0.4 0 0 0 0 0 0 38.1 0
Дверь балконная с бс С -19 1 2.1 1 1 0.39 0.12 2.1 0 0 0 0 0 0 215.4 0
Пол - внутреннее пэрк 18 6.3 7 1 1 0.69 0 44.1 0 0 0 0 0 0 0 0
Итого теплопотери через ограждения 1097 0

ЭТАЖ=5 ПОМЕЩЕНИЕ=3.12 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 3.5 2.8 1 1 2.8 9999 9.8 4.5 0 0 0 0 0 79.5 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 3 1.5 1 1 0.42 0.2 4.5 0 0 0 0 0 0 450 0
Стена ж/б стжб 5 2.7 2.6 1 1 1 13 7.02 0 0 0 0 0 0 105.3 0
Пол - внутреннее пэрк 20 3.5 7.2 1 1 0.69 0 25.2 0 0 0 0 0 0 0 0
Итого теплопотери через ограждения 634.8 0

ЭТАЖ=5   ПОМЕЩЕНИЕ=3.13 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн   С -19 5.2   2.8   1 1   2.8 9999 14.56 4.5   0   0   0   0   0   150.9 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 1   1.5   1 1   0.42 0.2 1.5   0   0   0   0   0   0   150   0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 2   1.5   1 1   0.42 0.2 3   0   0   0   0   0   0   300   0
Пол - внутреннее пэрк   20   5.2   5.3   1 1   0.69 0   27.56 0   0   0   0   0   0   0   0
Итого теплопотери через ограждения 600.9 0

ЭТАЖ=5   ПОМЕЩЕНИЕ=3.17 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн   С -19 5.3   2.8   1 1   2.8 9999 14.84 4.5   0   0   0   0   0   155.1 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 1   1.5   1 1   0.42 0.2 1.5   0   0   0   0   0   0   150   0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 2   1.5   1 1   0.42 0.2 3   0   0   0   0   0   0   300   0
Пол - внутреннее пэрк   20   5.3   5.3   1 1   0.69 0   28.09 0   0   0   0   0   0   0   0
Итого теплопотери через ограждения 605.1 0

ЭТАЖ=5   ПОМЕЩЕНИЕ=3.16 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн   С -19 7   2.8   1 1   2.8 9999 19.6   4.5   0   0   0   0   0   226.5 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 3   1.5   1 1   0.42 0.2 4.5   0   0   0   0   0   0   450   0
Стена ж/б   стжб   5   4   2.6   1 1   1   13   10.4 0   0   0   0   0   0   156   0
Пол - внутреннее пэрк   22   4   7   1 1   0.69 0   28   0   0   0   0   0   0   -81.16 0
Итого теплопотери через ограждения 751.3 0

Продолжение табл. 3
==
:Обоз:Ори-:tнар.: РАЗМЕРЫ,м :Кол:Коэф.: Rт : Rв : ПЛОЩАДЬ,м2 : НАДБАВКИ,%   :К-во :Тдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
ПРИМЕЧАНИЯ   :наче:ента:воз- : X   : Z   :огр: n :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
:ние :ция :духа :   : Y   :аж.:   :Вт   :кг   :дения :чения :ент.:двери:ота :   :сут.:ные   :трация
==

ЭТАЖ=5   ПОМЕЩЕНИЕ=3.20 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн   С -19 4   2.8   1 1   2.8 9999 11.2   4.5   0   0   0   0   0   100.5 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 3   1.5   1 1   0.42 0.2 4.5   0   0   0   0   0   0   450   0
Пол - внутреннее пэрк   20   4   7.2   1 1   0.69 0   28.8 0   0   0   0   0   0   0   0
Итого теплопотери через ограждения 550.5 0

ЭТАЖ=5   ПОМЕЩЕНИЕ=3.21 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн   С -19 5.2   2.8   1 1   2.8 9999 14.56 4.5   0   0   0   0   0   150.9 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 1   1.5   1 1   0.42 0.2 1.5   0   0   0   0   0   0   150   0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 2   1.5   1 1   0.42 0.2 3   0   0   0   0   0   0   300   0
Пол - внутреннее пэрк   20   5.2   5.2   1 1   0.69 0   27.04 0   0   0   0   0   0   0   0
Итого теплопотери через ограждения 600.9 0

ЭТАЖ=5   ПОМЕЩЕНИЕ=3.24 Температура воздуха в помещении= 22.0
Стена нормативная стн   С -19 8   2.8   1 1   2.8 9999 22.4   4.5   0   0   0   0   0   281.3 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 3   1.5   1 1   0.42 0.2 4.5   0   0   0   0   0   0   471.4 0
Пол - внутреннее пэрк   20   4   7.2   1 1   0.69 0   28.8 0   0   0   0   0   0   83.48 0
Итого теплопотери через ограждения 836.2 0

ЭТАЖ=5   ПОМЕЩЕНИЕ=3.25 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн   С -19 5.2   2.8   1 1   2.8 9999 14.56 4.5   0   0   0   0   0   150.9 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 1   1.5   1 1   0.42 0.2 1.5   0   0   0   0   0   0   150   0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 2   1.5   1 1   0.42 0.2 3   0   0   0   0   0   0   300   0
Пол - внутреннее пэрк   20   5.2   5.2   1 1   0.69 0   27.04 0   0   0   0   0   0   0   0
Итого теплопотери через ограждения 600.9 0

4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 1   0.4   1 1   0.42 0.2 0.4   0   0   0   0   0   0   38.1   0
Дверь балконная с бс   С -19 1   2.1   1 1   0.39 0.12 2.1   0   0   0   0   0   0   215.4 0
Пол - внутреннее пэрк   18   6.3   7   1 1   0.69 0   44.1 0   0   0   0   0   0   0   0
Итого теплопотери через ограждения 1097   0

Продолжение табл. 3
==
:Обоз:Ори-:tнар.: РАЗМЕРЫ,м :Кол:Коэф.: Rт : Rв : ПЛОЩАДЬ,м2 : НАДБАВКИ,%   :К-во :Тдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
ПРИМЕЧАНИЯ   :наче:ента:воз- : X   : Z   :огр: n :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
:ние :ция :духа :   : Y   :аж.:   :Вт   :кг   :дения :чения :ент.:двери:ота :   :сут.:ные   :трация
==

ЭТАЖ=9   ПОМЕЩЕНИЕ=9.2 Температура воздуха в помещении= 16.0

Потолок - внутрен пн01   5   3   2   1 1   3.3 0   6   0   0   0   0   0   0   20   0
Итого теплопотери через ограждения 20   0
ЭТАЖ=9   ПОМЕЩЕНИЕ=9.3 Температура воздуха в помещении= 16.0

Потолок - внутрен пн01   5   3   4   1 1   3.3 0   12   0   0   0   0   0   0   40   0

Итого теплопотери через ограждения 40 0

ЭТАЖ=9 ПОМЕЩЕНИЕ=9.4 Температура воздуха в помещении= 18.0
Потолок - внутрен пн01 5 1.6 18 1 1 3.3 0 28.8 0 0 0 0 0 0 113.5 0
Итого теплопотери через ограждения 113.5 0

ЭТАЖ=9 ПОМЕЩЕНИЕ=9.6 Температура воздуха в помещении= 16.0
Стена нормативная стн С -19 3.3 2.8 1 1 2.8 9999 9.24 1.5 0 0 0 0 0 105 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 1 1.5 1 1 0.42 0.2 1.5 0 0 0 0 0 0 135.7 0
Потолок - внутрен пн01 5 3.3 5 1 1 3.3 0 16.5 0 0 0 0 0 0 55 0
Итого теплопотери через ограждения 295.8 0

ЭТАЖ=9 ПОМЕЩЕНИЕ=9.7 Температура воздуха в помещении= 18.0
Стена нормативная стн С -19 10 2.8 1 1 2.8 9999 28 15.86 0 0 0 0 0 173.4 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 0.7 2.6 2 1 0.42 0.2 1.82 0 0 0 0 0 0 346.7 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 4.7 2.6 1 1 0.42 0.2 12.22 0 0 0 0 0 0 1164 0
Покрытие совмещен пн01 -19 5.2 1 1 1 3.3 0 5.2 0 0 0 0 0 0 63.03 0
Потолок - внутрен пн01 5 6.2 7.1 1 1 3.3 0 44.02 0 0 0 0 0 0 173.4 0
Пол - внутреннее пэрк 18 6.3 7.8 1 1 0.69 0 49.14 0 0 0 0 0 0 0 0
Итого теплопотери через ограждения 1920 0

ЭТАЖ=9 ПОМЕЩЕНИЕ=9.11 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 3.5 2.8 1 1 2.8 9999 9.8 4.5 0 0 0 0 0 79.5 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 3 1.5 1 1 0.42 0.2 4.5 0 0 0 0 0 0 450 0
Стена ж/б стжб 5 2.7 2.6 1 1 1 13 7.02 0 0 0 0 0 0 105.3 0
Пол - внутреннее пэрк 20 3.5 7.2 1 1 0.69 0 25.2 0 0 0 0 0 0 0 0
Потолок - внутрен пн01 5 3.5 7.2 1 1 3.3 0 25.2 0 0 0 0 0 0 114.5 0
Итого теплопотери через ограждения 749.3 0

Продолжение табл. 3

==
:Обоз:Ори-:tнар.: РАЗМЕРЫ,м :Кол:Коэф.: Rт : Rв : ПЛОЩАДЬ,м2 : НАДБАВКИ,% :К-во :Тдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
ПРИМЕЧАНИЯ :наче:ента:воз- : X : Z :огр: n :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
:ние :ция :духа : : Y :аж.: :Вт :кг :дения :чения :ент.:двери:ота : :сут.:ные :трация
==

ЭТАЖ=9 ПОМЕЩЕНИЕ=9.12 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 5.2 2.8 1 1 2.8 9999 14.56 4.5 0 0 0 0 0 150.9 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 1 1.5 1 1 0.42 0.2 1.5 0 0 0 0 0 0 150 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 2 1.5 1 1 0.42 0.2 3 0 0 0 0 0 0 300 0
Пол - внутреннее пэрк 20 5.2 5.3 1 1 0.69 0 27.56 0 0 0 0 0 0 0 0
Потолок - внутрен пн01 5 5.2 5.3 1 1 3.3 0 27.56 0 0 0 0 0 0 125.3 0
Итого теплопотери через ограждения 726.2 0

ЭТАЖ=9 ПОМЕЩЕНИЕ=9.16 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 5.3 2.8 1 1 2.8 9999 14.84 4.5 0 0 0 0 0 155.1 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 1 1.5 1 1 0.42 0.2 1.5 0 0 0 0 0 0 150 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 2 1.5 1 1 0.42 0.2 3 0 0 0 0 0 0 300 0
Пол - внутреннее пэрк 20 5.3 5.3 1 1 0.69 0 28.09 0 0 0 0 0 0 0 0
Потолок - внутрен пн01 5 5.3 5.3 1 1 3.3 0 28.09 0 0 0 0 0 0 127.7 0
Итого теплопотери через ограждения 732.8 0

ЭТАЖ=9 ПОМЕЩЕНИЕ=9.17 Температура воздуха в помещении= 25.0
Потолок - внутрен пн01 5 2.5 2 1 1 3.3 0 5 0 0 0 0 0 0 30.3 0
Итого теплопотери через ограждения 30.3 0

ЭТАЖ=9 ПОМЕЩЕНИЕ=9.14 Температура воздуха в помещении= 23.0
Потолок - внутрен пн01 5 2.2 2 1 1 3.3 0 4.4 0 0 0 0 0 0 24 0
Итого теплопотери через ограждения 24 0

ЭТАЖ=9 ПОМЕЩЕНИЕ=9.15 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 7 2.8 1 1 2.8 9999 19.6 4.5 0 0 0 0 0 226.5 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 3 1.5 1 1 0.42 0.2 4.5 0 0 0 0 0 0 450 0
Стена ж/б стжб 5 4 2.6 1 1 1 13 10.4 0 0 0 0 0 0 156 0
Пол - внутреннее пэрк 22 4 7 1 1 0.69 0 28 0 0 0 0 0 0 -81.16 0
Потолок - внутрен пн01 5 4 7 1 1 3.3 0 28 0 0 0 0 0 0 127.3 0
Итого теплопотери через ограждения 878.6 0

ЭТАЖ=9 ПОМЕЩЕНИЕ=9.19 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн С -19 4 2.8 1 1 2.8 9999 11.2 4.5 0 0 0 0 0 100.5 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Мм6 С -19 3 1.5 1 1 0.42 0.2 4.5 0 0 0 0 0 0 450 0
Пол - внутреннее пэрк 20 4 6 1 1 0.69 0 24 0 0 0 0 0 0 0 0
Покрытие совмещен пн01 -19 4 6 1 1 3.3 0 24 0 0 0 0 0 0 305.5 0
Итого теплопотери через ограждения 856 0

Продолжение табл. 3

```
==================================================================================================================
          :Обоз:Ори-:tнар.:  РАЗМЕРЫ,м  :Кол:Коэф.:  Rт : Rв  :  ПЛОЩАДЬ,м2 :  НАДБАВКИ,%   :К-во :Tдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
   ПРИМЕЧАНИЯ   :наче:ента:воз- :  X   :  Z   :огр:  n  :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
          :ние :ция :духа :      :  Y   :аж.:      :Вт   :кг   :дения :чения :ент.:двери:ота :     :сут.:ные   :трация
==================================================================================================================

ЭТАЖ=9    ПОМЕЩЕНИЕ=9.20 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн   С   -19   5.2    2.8    1   1    2.8   9999  14.56  7.35   0    0     0    0     0    108.1  0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб  С   -19   4.9    1.5    1   1    0.42  0.2   7.35   0     0    0     0    0     0    735    0
Пол - внутреннее  пэрк      20    5.2    4      1   1    0.69  0     20.8   0     0    0     0    0     0    0      0
Потолок - внутрен пн01      5     5.2    4      1   1    3.3   0     20.8   0     0    0     0    0     0    94.55  0
Итого теплопотери через ограждения .......................................................................... 937.7  0

ЭТАЖ=9    ПОМЕЩЕНИЕ=9.22 Температура воздуха в помещении= 23.0
Потолок - внутрен пн01      5     2.3    1      1   1    3.3   0     2.3    0     0    0     0    0     0    12.55  0
Покрытие совмещен пн01      -19   2.3    1      1   1    3.3   0     2.3    0     0    0     0    0     0    31.36  0
Итого теплопотери через ограждения .......................................................................... 43.91  0

ЭТАЖ=9    ПОМЕЩЕНИЕ=9.24 Температура воздуха в помещении= 20.0
Стена нормативная стн   С   -19   5.2    2.8    1   1    2.8   9999  14.56  7.35   0    0     0    0     0    108.1  0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб  С   -19   4.9    1.5    1   1    0.42  0.2   7.35   0     0    0     0    0     0    735    0
Пол - внутреннее  пэрк      20    5.2    4      1   1    0.69  0     20.8   0     0    0     0    0     0    0      0
Потолок - внутрен пн01      5     5.2    4      1   1    3.3   0     20.8   0     0    0     0    0     0    94.55  0
Итого теплопотери через ограждения .......................................................................... 937.7  0

ЭТАЖ=9    ПОМЕЩЕНИЕ=9.23 Температура воздуха в помещении= 22.0
Стена нормативная стн   С   -19   8      2.8    1   1    2.8   9999  22.4   4.5    0    0     0    0     0    281.3  0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб  С   -19   3      1.5    1   1    0.42  0.2   4.5    0     0    0     0    0     0    471.4  0
Пол - внутреннее  пэрк      20    4      6      1   1    0.69  0     24     0     0    0     0    0     0    69.57  0
Потолок - внутрен пн01      5     4      6      1   1    3.3   0     24     0     0    0     0    0     0    123.6  0
Итого теплопотери через ограждения .......................................................................... 945.9  0

ЭТАЖ=9    ПОМЕЩЕНИЕ=9.25 Температура воздуха в помещении= 25.0
Потолок - внутрен пн01      5     2.7    1      1   1    3.3   0     2.7    0     0    0     0    0     0    16.36  0
Покрытие совмещен пн01      -19   2.7    1      1   1    3.3   0     2.7    0     0    0     0    0     0    38.45  0
Итого теплопотери через ограждения .......................................................................... 54.82  0

ЭТАЖ=10   ПОМЕЩЕНИЕ=10.2 Температура воздуха в помещении=  5.0
Стена нормативная стн   С   -19   3.4    7.2    1   1    2.8   9999  24.48  0     0    0     0    0     0    236.1  0
Стена нормативная стн   С   -19   7.5    4      1   1    2.8   9999  30     1.62   0    0     0    0     0    273.7  0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб  С   -19   0.9    0.9    2   1    0.42  0.2   0.81   0     0    0     0    0     0    104.1  0
Покрытие совмещен пн01      -19   3.4    5      1   1    3.3   0     17     0     0    0     0    0     0    139.1  0
Итого теплопотери через ограждения .......................................................................... 753    0
```

Продолжение табл. 3

```
==================================================================================================================
          :Обоз:Ори-:tнар.:  РАЗМЕРЫ,м  :Кол:Коэф.:  Rт : Rв  :  ПЛОЩАДЬ,м2 :  НАДБАВКИ,%   :К-во :Tдв,:ПОТЕРИ ТЕПЛА,Вт
   ПРИМЕЧАНИЯ   :наче:ента:воз- :  X   :  Z   :огр:  n  :м2.С/:м2.ч/:Ограж-:Вклю- :Ори-:Пол, :Выс :людей: ч/ :Основ-:Инфиль
          :ние :ция :духа :      :  Y   :аж.:      :Вт   :кг   :дения :чения :ент.:двери:ота :     :сут.:ные   :трация
==================================================================================================================

ЭТАЖ=10   ПОМЕЩЕНИЕ=10.3 Температура воздуха в помещении=  5.0
Стена нормативная стн   С   -19   21     2.8    1   1    2.8   9999  58.8   2.4    0    0     0    0     0    543.9  0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб  С   -19   1      0.8    3   1    0.42  0.2   0.8    0     0    0     0    0     0    154.3  0
Стена нормативная стн   С   -19   5.7    2.8    1   1    2.8   9999  15.96  1.8    0    0     0    0     0    136.5  0
Дверь без инфильт дбин  С   -19   0.9    2      1   1    0.43  0.47  1.8    0     0    0     0    0     0    113    0
Стена нормативная стн   С   -19   5.3    2.8    1   1    2.8   9999  14.84  1.8    0    0     0    0     0    125.7  0
Дверь без инфильт дбин  С   -19   0.9    2      1   1    0.43  0.47  1.8    0     0    0     0    0     0    113    0
Стена нормативная стн   С   -19   3      2.8    1   1    2.8   9999  8.4    0     0    0     0    0     0    81     0
Покрытие совмещен пн01      -19   21     7.5    1   1    3.3   0     157.5  0     0    0     0    0     0    1289   0
Итого теплопотери через ограждения .......................................................................... 2556   0

ЭТАЖ=10   ПОМЕЩЕНИЕ=10.4 Температура воздуха в помещении=  5.0
Стена нормативная стн   С   -19   3.3    4      1   1    2.8   9999  13.2   1.5    0    0     0    0     0    112.8  0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб  С   -19   1      1.5    1   1    0.42  0.2   1.5    0     0    0     0    0     0    96.43  0
Стена нормативная стн   С   -19   4.4    2      1   1    2.8   9999  8.8    0     0    0     0    0     0    84.86  0
Стена нормативная стн   С   -19   7.8    1      1   1    2.8   9999  7.8    0     0    0     0    0     0    75.21  0
Покрытие совмещен пн01      -19   3.5    4.4    1   1    3.3   0     15.4   0     0    0     0    0     0    126    0
Итого теплопотери через ограждения .......................................................................... 495.3  0

ЭТАЖ=10   ПОМЕЩЕНИЕ=10.5 Температура воздуха в помещении=  5.0
Стена нормативная стн   С   -19   6      2.8    1   1    2.8   9999  16.8   0.8    0    0     0    0     0    154.3  0
```

4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 1 0.8 1 1 0.42 0.2 0.8 0 0 0 0 0 0 51.43 0
Покрытие совмещен пн01 -19 3.7 5 1 1 3.3 0 18.5 0 0 0 0 0 0 151.4 0
Итого теплопотери через ограждения 357.1 0

ЭТАЖ=10 ПОМЕЩЕНИЕ=10.6 Температура воздуха в помещении= 5.0
Стена нормативная стн С -19 6.4 2.8 1 1 2.8 9999 17.92 0 0 0 0 0 0 172.8 0
Покрытие совмещен пн01 -19 6.4 4.4 1 1 3.3 0 28.16 0 0 0 0 0 0 230.4 0
Итого теплопотери через ограждения 403.2 0

ЭТАЖ=10 ПОМЕЩЕНИЕ=10.7 Температура воздуха в помещении= 5.0
Стена нормативная стн С -19 19.7 2.8 1 1 2.8 9999 55.16 0.8 0 0 0 0 0 524.2 0
4М1-6-4М1-6-4М1(в 2Ммб С -19 1 0.8 1 1 0.42 0.2 0.8 0 0 0 0 0 0 51.43 0
Покрытие совмещен пн01 -19 6.7 6.8 1 1 3.3 0 45.56 0 0 0 0 0 0 372.8 0
Итого теплопотери через ограждения 948.4 0

3.2. Характеристика прийнятої системи опалення

Опалення житлових приміщень, адміністративних, побутових та допоміжних приміщень проектовано цілодобове, водяне, з місцевими опалювальними приладами, із розрахунку забезпечення нормованої внутрішньої температури повітря у приміщеннях.

Система опалення приміщень прийнята двотрубна з опалювальними приладами радіаторного типу з горизонтально прокладеними приладовими ділянками (стояками) в підлозі. В проекті на відповідних ділянках застосовано дві схеми підведення теплоносія до радіаторів - знизу та збоку. Регулятори витрати тепла по приміщенням фірми «Danfoss-Україна». Трубопроводи систем опалення:

- сталеві - для магістралей та головного стояка,
- метало-полімерні - приладових ділянок.

Прокладання магістральних трубопроводів для системи опалення й трубопроводів системи теплопостачання калориферів проектоване відкрите у технічному поверсі на підвісах. Прокладання стояків по стінах і вертикальних магістралей частково відкрите, частково у комунікаційних шахтах.

3.3.Гідравлічний розрахунок трубопроводів системи опалення

Метою гідравлічного розрахунку є визначення діаметрів трубопроводів для транспортування розрахункової кількості теплоносія з дотриманням розрахункового перепаду тиску і рівня шуму у приміщенні. Для забезпечення надійної циркуляції теплоносія в системі опалення застосовуємо індивідуальний тепловий пункт (далі ІТП) з циркуляційним насосом.

Температури води у трубопроводах системи опалення прийняті такими: подавальний трубопровід — t_1 = 80 ˚C, зворотний — t_2 = 60 °C.

Розрахункові витрати теплоносія на ділянках мережі знаходять за формулою

$$G=\frac{0,86\cdot Q\cdot 10^3}{t_1-t_2}\text{, кг/год}$$

де Q - кількість теплоти, що транспортується по трубопроводу, Вт.

Гідравлічний розрахунок трубопроводів виконують методом питомих втрат тиску на тертя. Втрата тиску на ділянці мережі обчислюється за формулою

$$\Delta P=R\cdot l+\Sigma\xi\cdot Z\text{ , Па}$$

де R - питома втрата тиску на тертя, Па/м; l - довжина ділянки, м; Σξ— сума коефіцієнтів місцевих опорів; Z- динамічний тиск, Па.

Втрати тиску в опалювальному приладі прийняті 5 кПа.

Швидкість руху води в трубопроводах систем опалення і стояках з метою запобігання накопиченню повітря в застійних точках прийнята не менше 0.2 м/с. Теплові навантаження стояків систем опалення і ділянок розподільних і збірних магістралей визначені за результатами складання теплового балансу приміщень будинку та конфігурації трубопроводів системи опалення.

3.4. Результати комплексного розрахунку трубопроводів та опалювальних приладів з використанням ПЗ «АРС-ПС.11».

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

ОБЪЕКТ адмін-житлова будівля, ст.5

РАСПОЛАГАЕМЫЙ НАПОР, Па 15000.0
мм 1529.1
ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ НА ВХОДЕ, С 80.0
ТРЕБУЕМАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ НА ВЫХОДЕ, С 60.0
КОЭФФИЦИЕНТ УЧЕТА ЕСТЕСТВЕННОГО НАПОРА 0.4
ВЕРТИКАЛЬНАЯ КООРДИНАТА ТОЧКИ ВХОДА, м .... -3.0
АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ, гПа 1000.0

РЕЗУЛЬТАТЫ:

ТРЕБУЕМЫЙ НАПОР БЕЗ УЧЕТА 10 ПРОЦ. ЗАПАСА, Па 13707.1
мм 1397.3
СОПРОТИВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ БЕЗ УЧЕТА 10 ПРОЦ. ЗАПАСА, Па .. 15105.4
мм .. 1539.8
ТРЕБУЕМЫЙ НАПОР С УЧЕТОМ 10 ПРОЦ. ЗАПАСА, Па 15217.6
мм 1551.2
СОПРОТИВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ С УЧЕТОМ 10 ПРОЦ. ЗАПАСА, Па ... 16615.9
мм ... 1693.8
СОПРОТИВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ БЕЗ ОБЩИХ УЧАСТКОВ, Па 10827.0
мм 1103.7
МИНИМУМ ЕСТЕСТВЕННОГО НАПОРА В СТОЯКЕ 9 , Па 140.5
мм 14.3
МАКСИМУМ ЕСТЕСТВЕННОГО НАПОРА В СТОЯКЕ 58 , Па 1558.9
мм 158.9
ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ НА ВЫХОДЕ, С 60.0

ТРЕБУЕМАЯ ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ СИСТЕМЫ С УЧЕТОМ
УСТАНОВКИ ПРИБОРОВ У ОГРАЖДЕНИЙ И ДИСКРЕТНОСТИ
НОМЕНКЛАТУРНОГО РЯДА СЕКЦИЙ, Вт 79926
Ккал/ч 68724
РЕАЛЬНАЯ ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ СИСТЕМЫ, Вт 81483
Ккал/ч 70063

УЧАСТКИ МАГИСТРАЛЕЙ

Таблица 1

Уча-сток	Узлы нач.	Узлы кон.	ТРУБА Обозначение	Тип(марка)	Длина, м	Арматура	Шайба Do,мм	Кол	Расход, кг/ч	Сопротивление, Па	Тепловая мощность, Вт	Скорость, м/с	Дросселирование, Па	Изоляция
ПОДАЮЩАЯ МАГИСТРАЛЬ														
1		1	Ду40	ГОСТ3262-75*	11.0	КРПШ ду 40	0.00	0	2801	2143	207.5	0.58		TCfl
2	1	2	Ду20	ГОСТ3262-75*	0.5	КРПШ ду 20	0.00	0	396.7	505.1	5.716	0.30		TCfl
3	2	3	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	264.8	26.87	13.65	0.12		
4	3	4	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	134.5	6.115	13.63	0.06		
5	2	5	TECEn 20x2,8	Артикул	9.0	КРПШ ду 15	0.00	0	131.8	775.5	32.99	0.23		пест
6	5	6	TECEn 16x2	Артикул	4.0		0.00	0	67.3	229.5	12.06	0.17		пест
7	3	7	TECEn 20x2,8	Артикул	6.5	КРПШ ду 15	0.00	0	130.4	508.7	23.92	0.23		пест
7a	7	7a	TECEn 16x2	Артикул	1.5		0.00	0	65.64	115.3	4.555	0.17		пест
8	7	8	TECEn 16x2	Артикул	3.5		0.00	0	64.72	212.5	10.56	0.16		пест
9	4	9	TECEn 20x2,8	Артикул	11.5	КРПШ ду 15	0.00	0	134.5	840.8	41.89	0.24		пест
10	9	10	TECEn 16x2	Артикул	4.0		0.00	0	66.18	224.4	12.02	0.17		пест
11	1	11	Ду40	ГОСТ3262-75*	7.5		0.00	0	2405	907.5	114.9	0.50		TCfl
12	11	12	Ду20	ГОСТ3262-75*	3.1	КРПШ ду 20	0.00	0	290.2	416.4	35.3	0.22		TCfl
13	12	13	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	215.2	14.84	13.62	0.10		
14	13	14	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	149.6	3.667	13.6	0.07		
15	14	15	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	85.23	1.871	13.58	0.04		
16	12	16	TECEn 16x2	Артикул	10.0	КРПШ ду 15	0.00	0	74.99	702.6	29.73	0.19		пест
17	13	17	TECEn 16x2	Артикул	5.5	КРПШ ду 15	0.00	0	65.58	347	16.5	0.17		пест
18	14	18	TECEn 16x2	Артикул	8.7	КРПШ ду 15	0.00	0	64.38	455.4	25.8	0.16		пест
19	15	19	TECEn 16x2	Артикул	14.0	КРПШ ду 15	0.00	0	85.23	1067	41.19	0.22		пест
19a	19	19a	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	42.61	52.57	3.008	0.11		пест
19b	19	19b	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	42.61	52.57	3.008	0.11		пест
20	11	20	Ду32	ГОСТ3262-75*	2.8		0.00	0	2114	438.6	41.89	0.57		TCfl
21	20	21	Ду20	ГОСТ3262-75*	1.5	КРПШ ду 20	0.00	0	289.6	478	17.11	0.22		TCfl
22	21	22	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	217.6	14.9	13.63	0.10		
23	22	23	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	154.6	3.791	13.61	0.07		
24	23	24	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	81.79	2.055	13.59	0.04		
25	21	25	TECEn 16x2	Артикул	10.0	КРПШ ду 15	0.00	0	72.03	656.1	29.71	0.18		пест
26	22	26	TECEn 16x2	Артикул	5.5	КРПШ ду 15	0.00	0	62.96	323.3	16.5	0.16		пест
27	23	27	TECEn 16x2	Артикул	8.7	КРПШ ду 15	0.00	0	72.8	567.8	25.9	0.18		пест
28	24	28	TECEn 16x2	Артикул	14.0	КРПШ ду 15	0.00	0	81.79	991.4	41.16	0.21		пест
28a	28	28a	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	40.9	48.16	3.008	0.10		пест
28b	28	28b	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	40.9	48.16	3.008	0.10		пест
29	20	29	Ду32	ГОСТ3262-75*	2.8		0.00	0	1825	393.1	41.88	0.49		TCfl
30	29	30	Ду20	ГОСТ3262-75*	1.5	КРПШ ду 20	0.00	0	288.6	420.2	17.1	0.22		TCfl
31	30	31	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	219.6	14.92	13.62	0.10		
32	31	32	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	148.1	3.798	13.61	0.07		
33	32	33	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	78.34	1.877	13.58	0.04		
34	30	34	TECEn 16x2	Артикул	10.0	КРПШ ду 15	0.00	0	68.99	610	29.67	0.17		пест
35	31	35	TECEn 16x2	Артикул	5.5	КРПШ ду 15	0.00	0	71.6	405.7	16.53	0.18		пест
36	32	36	TECEn 16x2	Артикул	8.7	КРПШ ду 15	0.00	0	69.71	524.9	25.86	0.18		пест
37	33	37	TECEn 16x2	Артикул	14.0	КРПШ ду 15	0.00	0	78.34	917.9	41.08	0.20		пест

Продолжение табл. 1

Уча-сток	Узлы нач.	Узлы кон.	ТРУБА Обозначение	Тип(марка)	Длина, м	Арматура	Шайба Do,мм	Кол	Расход, кг/ч	Сопротивление, Па	Тепловая мощность, Вт	Скорость, м/с	Дросселирование, Па	Изоляция
37.1	37	37.1	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	39.17	43.94	3.005	0.10		пест
37.2	37	37.2	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	39.17	43.94	3.005	0.10		пест
29a	29	29a	Ду32	ГОСТ3262-75*	2.8		0.00	0	1536	282.8	41.86	0.42		TCfl
30a	29a	30a	Ду20	ГОСТ3262-75*	1.5	КРПШ ду 20	0.00	0	281.2	358.9	17.1	0.22		TCfl
31a	30a	31a	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	214	14.17	13.62	0.10		
32a	31a	32a	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	144.3	3.61	13.6	0.07		
33a	32a	33a	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	76.39	1.779	13.58	0.04		
34a	30a	34a	TECEn 16x2	Артикул	10.0	КРПШ ду 15	0.00	0	67.2	581.6	29.63	0.17		пест

35a	31a	35a	TECEn 16x2	Артикул	5.5	КРПШ ду 15	0.00	0	69.74	386.6	16.52	0.18		пест
36a	32a	36a	TECEn 16x2	Артикул	8.7	КРПШ ду 15	0.00	0	67.91	500.7	25.83	0.17		пест
37a	33a	37a	TECEn 16x2	Артикул	14.0	КРПШ ду 15	0.00	0	76.39	877.4	41.02	0.19		пест
37.3	37a	37.3	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	38.2	41.65	3.003	0.10		пест
37.4	37a	37.4	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	38.2	41.65	3.003	0.10		пест
29b	29a	29b	Ду25	ГОСТ3262-75*	2.8		0.00	0	1255	625.8	36.27	0.59		TCfl
30b	29b	30b	Ду20	ГОСТ3262-75*	1.5	КРПШ ду 20	0.00	0	273.2	423.5	17.09	0.21		TCfl
31b	30b	31b	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	209.1	13.43	13.61	0.10		
32b	31b	32b	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	146.7	3.476	13.6	0.07		
33b	32b	33b	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	81.74	1.806	13.57	0.04		
34b	30b	34b	TECEn 16x2	Артикул	10.0	КРПШ ду 15	0.00	0	64.19	536.3	29.58	0.16		пест
35b	31b	35b	TECEn 16x2	Артикул	5.5	КРПШ ду 15	0.00	0	62.38	317.1	16.48	0.16		пест
36b	32b	36b	TECEn 16x2	Артикул	8.7	КРПШ ду 15	0.00	0	64.94	462.3	25.79	0.16		пест
37b	33b	37b	TECEn 16x2	Артикул	14.0	КРПШ ду 15	0.00	0	81.74	990.4	41.11	0.21		пест
37.5	37b	37.5	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	40.87	48.09	3.004	0.10		пест
37.6	37b	37.6	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	40.87	48.09	3.004	0.10		пест
29c	29b	29c	Ду25	ГОСТ3262-75*	2.8		0.00	0	981.7	455.8	36.24	0.46		TCfl
30c	29c	30c	Ду20	ГОСТ3262-75*	1.5	КРПШ ду 20	0.00	0	288.3	368.8	17.08	0.22		TCfl
31c	30c	31c	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	219.7	14.9	13.6	0.10		
32c	31c	32c	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	151.9	3.816	13.59	0.07		
33c	32c	33c	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	82.26	1.962	13.57	0.04		
34c	30c	34c	TECEn 16x2	Артикул	10.0	КРПШ ду 15	0.00	0	68.55	603.4	29.63	0.17		пест
35c	31c	35c	TECEn 16x2	Артикул	5.5	КРПШ ду 15	0.00	0	67.85	369.1	16.5	0.17		пест
36c	32c	36c	TECEn 16x2	Артикул	8.7	КРПШ ду 15	0.00	0	69.63	524.2	25.83	0.18		пест
37c	33c	37c	TECEn 16x2	Артикул	14.0	КРПШ ду 15	0.00	0	82.26	1002	41.1	0.21		пест
37.7	37c	37.7	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	41.13	48.74	3.003	0.10		пест
37.8	37c	37.8	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	41.13	48.74	3.003	0.10		пест
38	29c	38	Ду25	ГОСТ3262-75*	2.8		0.00	0	693.4	240	36.2	0.33		TCfl
39	38	39	Ду20	ГОСТ3262-75*	1.5	КРПШ ду 20	0.00	0	293.1	310.7	17.07	0.23		TCfl
40	39	40	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	226.5	15.54	13.6	0.11		
41	40	41	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	156.4	4.05	13.58	0.07		
42	41	42	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	88.86	2.058	13.56	0.04		
43	39	43	TECEn 16x2	Артикул	10.0	КРПШ ду 15	0.00	0	66.54	575.5	29.58	0.17		пест
44	40	44	TECEn 16x2	Артикул	5.5	КРПШ ду 15	0.00	0	70.07	391.6	16.49	0.18		пест
45	41	45	TECEn 16x2	Артикул	8.7	КРПШ ду 15	0.00	0	67.58	497.3	25.8	0.17		пест
46	42	46	TECEn 16x2	Артикул	14.0	КРПШ ду 15	0.00	0	88.86	1150	41.19	0.23		пест
46a	46	46a	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	44.43	57.45	3.005	0.11		пест

Продолжение табл. 1

Уча- сток	Узлы нач.	Узлы кон.	ТРУБА Обозначение	Тип(марка)	Длина, м	Арматура	Шайба Do,мм	Кол	Расход, кг/ч	Сопротивление, Па	Тепловая мощность, Вт	Скорость, м/с	Дросселирование, Па	Изоляция
46b	46	46b	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	44.43	57.45	3.005	0.11		пест
47	38	47	Ду20	ГОСТ3262-75*	2.8		0.00	0	400.3	255.3	31.84	0.31		TCfl
48	47	48	Ду20	ГОСТ3262-75*	1.5	КРПШ ду 20	0.00	0	307.3	312.9	17.05	0.24		TCfl
49	48	49	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	232.1	16.82	13.58	0.11		
50	49	50	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	156.3	4.235	13.57	0.07		
50*	50	50*	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	85.41	2.077	13.55	0.04		
52	48	52	TECEn 16x2	Артикул	10.0	КРПШ ду 15	0.00	0	75.15	710.7	29.65	0.19		пест
49*	49	49*	TECEn 16x2	Артикул	4.0	КРПШ ду 15	0.00	0	75.86	291.5	12.05	0.19		пест
51	49*	51	TECEn 14x2	Артикул	2.5		0.00	0	37.2	140.6	6.556	0.14		пест
53	49*	53	TECEn 14x2	Артикул	2.5		0.00	0	38.66	151.5	6.559	0.14		пест
54	50	54	TECEn 16x2	Артикул	6.5	КРПШ ду 15	0.00	0	70.87	391.6	19.4	0.18		пест
55	54	55	TECEn 14x2	Артикул	3.0		0.00	0	33.82	118.1	7.816	0.12		пест
56	50*	56	TECEn 16x2	Артикул	11.5		0.00	0	85.41	815.1	33.95	0.22		пест
56a	56	56a	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	42.71	52.79	3.003	0.11		пест
56b	56	56b	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	42.71	52.79	3.003	0.11		пест
57	47	57	Ду15	ГОСТ3262-75*	6.0		0.00	0	93.02	182	76.72	0.13		TCfl
58	57	58	Ду15	ГОСТ3262-75*	3.2		0.00	0	93.02	91	40.91	0.13		TCfl
59	58	59	Ду15	ГОСТ3262-75*	6.4		0.00	0	47.98	55.28	79.15	0.07		TCfl

ОБРАТНАЯ МАГИСТРАЛЬ

1		1	Ду40	ГОСТ3262-75*	11.0	КРПШ ду 40	0.00	0	2801	2136	142.7	0.57		TCfl
2	1	2	Ду20	ГОСТ3262-75*	0.5	КРПШ ду 20	0.00	0	396.7	236	3.516	0.30		TCfl
3	2	3	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	264.8	18.63	8.365	0.12		
4	3	4	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	134.5	4.558	8.251	0.06		
5	2	5	TECEn 20x2,8	Артикул	9.0	КРПШ ду 15	0.00	0	131.8	728.7	20.53	0.23		пест
6	5	6	TECEn 16x2	Артикул	4.0		0.00	0	67.3	236.8	7.614	0.17		пест
7	3	7	TECEn 20x2,8	Артикул	6.5	КРПШ ду 15	0.00	0	130.4	520.8	14.93	0.23		пест
7a	7	7a	TECEn 16x2	Артикул	1.5		0.00	0	65.64	98.84	2.842	0.16		пест

8	7	8	TECEn 16x2	Артикул	3.5		0.00	0	64.72	200.4	6.651	0.16		пест
9	4	9	TECEn 20x2,8	Артикул	11.5	КРПШ ду 15	0.00	0	134.5	893.9	25.49	0.23		пест
10	9	10	TECEn 16x2	Артикул	4.0		0.00	0	66.18	230.2	7.264	0.17		пест
11	1	11	Ду40	ГОСТ3262-75*	7.5		0.00	0	2405	833.8	70.89	0.49		TCfl
12	11	12	Ду20	ГОСТ3262-75*	3.1	КРПШ ду 20	0.00	0	290.2	375.2	21.84	0.22		TCfl
13	12	13	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	215.2	8.655	8.302	0.10		
14	13	14	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	149.6	2.813	8.322	0.07		
15	14	15	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	85.23	1.325	8.493	0.04		
16	12	16	TECEn 16x2	Артикул	10.0	КРПШ ду 15	0.00	0	74.99	685.2	19.44	0.19		пест
17	13	17	TECEn 16x2	Артикул	5.5	КРПШ ду 15	0.00	0	65.58	344.5	10.07	0.16		пест
18	14	18	TECEn 16x2	Артикул	8.7	КРПШ ду 15	0.00	0	64.38	463.3	15.49	0.16		пест
19	15	19	TECEn 16x2	Артикул	14.0	КРПШ ду 15	0.00	0	85.23	1132	25.98	0.21		пест
19a	19	19a	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	42.61	33.71	1.911	0.11		пест
19b	19	19b	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	42.61	33.71	1.911	0.11		пест
20	11	20	Ду32	ГОСТ3262-75*	2.8		0.00	0	2114	397.7	25.87	0.57		TCfl
21	20	21	Ду20	ГОСТ3262-75*	1.5	КРПШ ду 20	0.00	0	289.6	163	10.68	0.22		TCfl

Продолжение табл. 1

Участок	Узлы нач.	Узлы кон.	ТРУБА Обозначение	Тип(марка)	Длина, м	Арматура	Шайба Do,мм	Кол	Расход, кг/ч	Сопротивление, Па	Тепловая мощность, Вт	Скорость, м/с	Дросселирование, Па	Изоляция
22	21	22	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	217.6	8.426	8.448	0.10		
23	22	23	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	154.6	2.613	8.576	0.07		
24	23	24	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	81.79	1.451	8.361	0.04		
25	21	25	TECEn 16x2	Артикул	10.0	КРПШ ду 15	0.00	0	72.03	637.4	19.17	0.18		пест
26	22	26	TECEn 16x2	Артикул	5.5	КРПШ ду 15	0.00	0	62.96	313	9.917	0.16		пест
27	23	27	TECEn 16x2	Артикул	8.7	КРПШ ду 15	0.00	0	72.8	587.2	16.91	0.18		пест
28	24	28	TECEn 16x2	Артикул	14.0	КРПШ ду 15	0.00	0	81.79	1054	25.55	0.20		пест
28a	28	28a	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	40.9	30.82	1.882	0.10		пест
28b	28	28b	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	40.9	30.82	1.882	0.10		пест
29	20	29	Ду32	ГОСТ3262-75*	2.8		0.00	0	1825	319.7	25.84	0.49		TCfl
30	29	30	Ду20	ГОСТ3262-75*	1.5	КРПШ ду 20	0.00	0	288.6	190.4	10.77	0.22		TCfl
31	30	31	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	219.6	8.179	8.584	0.10		
32	31	32	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	148.1	2.968	8.445	0.07		
33	32	33	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	78.34	1.324	8.229	0.04		
34	30	34	TECEn 16x2	Артикул	10.0	КРПШ ду 15	0.00	0	68.99	589.9	18.86	0.17		пест
35	31	35	TECEn 16x2	Артикул	5.5	КРПШ ду 15	0.00	0	71.6	405.8	10.83	0.18		пест
36	32	36	TECEn 16x2	Артикул	8.7	КРПШ ду 15	0.00	0	69.71	543.7	16.65	0.17		пест
37	33	37	TECEn 16x2	Артикул	14.0	КРПШ ду 15	0.00	0	78.34	977.4	25.12	0.20		пест
37.1	37	37.1	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	39.17	28.07	1.852	0.10		пест
37.2	37	37.2	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	39.17	28.07	1.852	0.10		пест
29a	29	29a	Ду32	ГОСТ3262-75*	2.8		0.00	0	1536	232.9	25.74	0.41		TCfl
30a	29a	30a	Ду20	ГОСТ3262-75*	1.5	КРПШ ду 20	0.00	0	281.2	199.6	10.6	0.21		TCfl
31a	30a	31a	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	214	7.769	8.448	0.10		
32a	31a	32a	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	144.3	2.791	8.306	0.07		
33a	32a	33a	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	76.39	1.262	8.087	0.04		
34a	30a	34a	TECEn 16x2	Артикул	10.0	КРПШ ду 15	0.00	0	67.2	563.5	18.55	0.17		пест
35a	31a	35a	TECEn 16x2	Артикул	5.5	КРПШ ду 15	0.00	0	69.74	387.2	10.67	0.17		пест
36a	32a	36a	TECEn 16x2	Артикул	8.7	КРПШ ду 15	0.00	0	67.91	519.4	16.38	0.17		пест
37a	33a	37a	TECEn 16x2	Артикул	14.0	КРПШ ду 15	0.00	0	76.39	935.9	24.67	0.19		пест
37.3	37a	37.3	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	38.2	26.56	1.821	0.10		пест
37.4	37a	37.4	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	38.2	26.56	1.821	0.10		пест
29b	29a	29b	Ду25	ГОСТ3262-75*	2.8		0.00	0	1255	590.6	22.29	0.58		TCfl
30b	29b	30b	Ду20	ГОСТ3262-75*	1.5	КРПШ ду 20	0.00	0	273.2	188.5	10.4	0.21		TCfl
31b	30b	31b	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	209.1	7.267	8.319	0.10		
32b	31b	32b	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	146.7	2.631	8.385	0.07		
33b	32b	33b	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	81.74	1.279	8.438	0.04		
34b	30b	34b	TECEn 16x2	Артикул	10.0	КРПШ ду 15	0.00	0	64.19	509	17.99	0.16		пест
35b	31b	35b	TECEn 16x2	Артикул	5.5	КРПШ ду 15	0.00	0	62.38	306.8	9.951	0.16		пест
36b	32b	36b	TECEn 16x2	Артикул	8.7	КРПШ ду 15	0.00	0	64.94	475.1	15.92	0.16		пест
37b	33b	37b	TECEn 16x2	Артикул	14.0	КРПШ ду 15	0.00	0	81.74	1052	25.79	0.20		пест
37.5	37b	37.5	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	40.87	30.8	1.899	0.10		пест
37.6	37b	37.6	TECEn 16x2	Артикул	1.0		0.00	0	40.87	30.8	1.899	0.10		пест
29c	29b	29c	Ду25	ГОСТ3262-75*	2.8		0.00	0	981.7	400.2	22.36	0.45		TCfl
30c	29c	30c	Ду20	ГОСТ3262-75*	1.5	КРПШ ду 20	0.00	0	288.3	263.6	10.5	0.22		TCfl
31c	30c	31c	Ду25	ГОСТ3262-75*	0.2		0.00	0	219.7	8.134	8.389	0.10		

Продолжение табл. 1

Участок	Узлы нач.	Узлы кон.	ТРУБА Обозначение	Тип(марка)	Длина, м	Арматура	Шайба Do,мм	Кол	Расход, кг/ч	Сопротивление, Па	Тепловая мощность, Вт	Скорость, м/с	Дросселирование, Па	Изоляция

```
===========================================================================================
32c  31c  32c  Ду25       ГОСТ3262-75*  0.2             0.00  0 151.9  2.961  8.427     0.07
33c  32c  33c  Ду25       ГОСТ3262-75*  0.2             0.00  0 82.26  1.39   8.466     0.04
34c  30c  34c  TECEn  16x2  Артикул     10.0 КРПШ ду 15     0.00  0 68.55  584.8  18.28    0.17        пест
35c  31c  35c  TECEn  16x2  Артикул     5.5 КРПШ ду 15      0.00  0 67.85  369.4  10.13    0.17        пест
36c  32c  36c  TECEn  16x2  Артикул     8.7 КРПШ ду 15      0.00  0 69.63  544.4  16.06    0.17        пест
37c  33c  37c  TECEn  16x2  Артикул     14.0 КРПШ ду 15     0.00  0 82.26  1063   25.88    0.21        пест
37.7  37c  37.7 TECEn  16x2  Артикул    1.0             0.00  0 41.13  31.24  1.905    0.10        пест
37.8  37c  37.8 TECEn  16x2  Артикул    1.0             0.00  0 41.13  31.24  1.905    0.10        пест
38   29c  38   Ду25       ГОСТ3262-75*  2.8             0.00  0 693.4  218.3  22.4     0.32        TCfl
39   38   39   Ду20       ГОСТ3262-75*  1.5 КРПШ ду 20      0.00  0 293.1  255.6  10.54    0.22        TCfl
40   39   40   Ду25       ГОСТ3262-75*  0.2             0.00  0 226.5  8.181  8.473    0.10
41   40   41   Ду25       ГОСТ3262-75*  0.2             0.00  0 156.4  2.895  8.479    0.07
42   41   42   Ду25       ГОСТ3262-75*  0.2             0.00  0 88.86  1.461  8.679    0.04
43   39   43   TECEn  16x2  Артикул     10.0 КРПШ ду 15     0.00  0 66.54  551.8  17.9     0.17        пест
44   40   44   TECEn  16x2  Артикул     5.5 КРПШ ду 15      0.00  0 70.07  391.2  10.33    0.18        пест
45   41   45   TECEn  16x2  Артикул     8.7 КРПШ ду 15      0.00  0 67.58  516.8  15.74    0.17        пест
46   42   46   TECEn  16x2  Артикул     14.0 КРПШ ду 15     0.00  0 88.86  1217   26.58    0.22        пест
46a  46   46a  TECEn  16x2  Артикул     1.0             0.00  0 44.43  36.95  1.953    0.11        пест
46b  46   46b  TECEn  16x2  Артикул     1.0             0.00  0 44.43  36.95  1.953    0.11        пест
47   38   47   Ду20       ГОСТ3262-75*  2.8             0.00  0 400.3  247.3  19.8     0.30        TCfl
48   47   48   Ду20       ГОСТ3262-75*  1.5 КРПШ ду 20      0.00  0 307.3  286    10.77    0.23        TCfl
49   48   49   Ду25       ГОСТ3262-75*  0.2             0.00  0 232.1  9.38   8.597    0.11
50   49   50   Ду25       ГОСТ3262-75*  0.2             0.00  0 156.3  3.087  8.554    0.07
50*  50   50*  Ду25       ГОСТ3262-75*  0.2             0.00  0 85.41  1.476  8.749    0.04
52   48   52   TECEn  16x2  Артикул     10.0 КРПШ ду 15     0.00  0 75.15  689.1  18.78    0.19        пест
49*  49   49*  TECEn  16x2  Артикул     4.0 КРПШ ду 15      0.00  0 75.86  287.5  7.74     0.19        пест
51   49*  51   TECEn  14x2  Артикул     2.5             0.00  0 37.2   112.8  4.186    0.13        пест
53   49*  53   TECEn  14x2  Артикул     2.5             0.00  0 38.66  123    4.277    0.14        пест
54   50   54   TECEn  16x2  Артикул     6.5 КРПШ ду 15      0.00  0 70.87  405.3  11.97    0.18        пест
55   54   55   TECEn  14x2  Артикул     3.0             0.00  0 33.82  103.4  4.696    0.12        пест
56   50*  56   TECEn  16x2  Артикул     11.5            0.00  0 85.41  866.6  22.09    0.21        пест
56a  56   56a  TECEn  16x2  Артикул     1.0             0.00  0 42.71  33.97  1.966    0.11        пест
56b  56   56b  TECEn  16x2  Артикул     1.0             0.00  0 42.71  33.97  1.966    0.11        пест
57   47   57   Ду15       ГОСТ3262-75*  6.0             0.00  0 93.02  169.6  51.88    0.13        TCfl
58   57   58   Ду15       ГОСТ3262-75*  3.2             0.00  0 93.02  92.99  28.05    0.13        TCfl
59   58   59   Ду15       ГОСТ3262-75*  6.4             0.00  0 47.98  39.89  55.06    0.06        TCfl
```

УЧАСТКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ   Таблица 2

```
=================================================================================
Уча- !  Узлы   !Естест.!  tводы    !Гидр!  Шайба  !Расход!Сопроти!Тепловая !Дроссели-
сток !---------!напор, !-----------!нев.!---------!      !вление,!мощность,!рование,
     !нач.!кон.!  Па   !вход !выход!  % !Do,мм!Кол! кг/ч !  Па   !   Вт    !   Па
=================================================================================
6     6     6     141.2   84.6  60.9 1.84  0.00  0 67.3   6659   1854
5     5     5     141.2   84.7  60.0 1.78  0.00  0 64.55  7131   1854
7a    7a    7a    141.3   84.7  60.4 1.81  0.00  0 65.64  7343   1854
8     8     8     141.3   84.6  60.8 1.86  0.00  0 64.72  7140   1793
9     9     9     140.5   84.5  59.9 1.37  0.00  0 68.31  6889   1952
10    10    10    140.5   84.4  59.0 1.33  0.00  0 66.18  6439   1952
16    16    16    325.4   84.4  62.4 1.9   0.00  0 74.99  5628   1925
17    17    17    322.5   84.5  59.5 1.66  0.00  0 65.58  6323   1908
18    18    18    322     84.3  58.8 1.63  0.00  0 64.38  6093   1908
19a   19a   19a   324     84.0  60.7 1.61  0.00  0 42.61  4727   1155
19b   19b   19b   324     84.0  60.7 1.61  0.00  0 42.61  4727   1155
25    25    25    478     84.5  61.8 1.86  0.00  0 72.03  5193   1898
26    26    26    475.2   84.5  58.9 1.82  0.00  0 62.96  5829   1876
27    27    27    478.6   84.4  62.2 1.84  0.00  0 72.8   5304   1876
28a   28a   28a   476.6   84.1  60.1 1.63  0.00  0 40.9   4353   1138
28b   28b   28b   476.6   84.1  60.1 1.63  0.00  0 40.9   4353   1138
34    34    34    631.2   84.4  61.2 1.8   0.00  0 68.99  4764   1864
35    35    35    632.4   84.6  62.4 1.8   0.00  0 71.6   5131   1842
36    36    36    631.8   84.4  61.6 1.82  0.00  0 69.71  4864   1842
37.1  37.1  37.1  629.9   84.0  59.5 1.51  0.00  0 39.17  3993   1116
37.2  37.2  37.2  629.9   84.0  59.5 1.51  0.00  0 39.17  3993   1116
34a   34a   34a   785     84.4  60.5 1.7   0.00  0 67.2   4520   1864
35a   35a   35a   786.2   84.5  61.8 1.72  0.00  0 69.74  4868   1842
36a   36a   36a   785.5   84.3  61.0 1.7   0.00  0 67.91  4617   1842
37.3  37.3  37.3  783.6   84.0  58.8 1.28  0.00  0 38.2   3797   1116
37.4  37.4  37.4  783.6   84.0  58.8 1.28  0.00  0 38.2   3797   1116
34b   34b   34b   938.3   84.4  59.4 1.72  0.00  0 64.19  3500   1864
35b   35b   35b   938     84.5  59.1 1.77  0.00  0 62.38  3896   1842
36b   36b   36b   938.9   84.3  59.9 1.72  0.00  0 64.94  3583   1842
37.5  37.5  37.5  939.7   84.0  60.5 1.64  0.00  0 40.87  2405   1116
```

```
37.6  37.6 37.6 939.7    84.0  60.5 1.64  0.00   0 40.87  2405    1116
34c   34c  34c  1092     84.4  59.9 1.63  0.00   0 68.55  2645    1947
35c   35c  35c  1092     84.5  59.7 1.62  0.00   0 67.85  3072    1952
36c   36c  36c  1093     84.3  60.2 1.69  0.00   0 69.63  2729    1952
37.7  37.7 37.7 1093     84.0  60.6 1.75  0.00   0 41.13  1643    1116
37.8  37.8 37.8 1093     84.0  60.6 1.75  0.00   0 41.13  1643    1116
43    43   43   1244     84.3  59.1 1.39  0.00   0 66.54  2493    1947
44    44   44   1246     84.4  60.5 1.85  0.00   0 70.07  2764    1952
45    45   45   1245     84.2  59.4 1.43  0.00   0 67.58  2571    1952
46a   46a  46a  1247     84.0  61.6 1.98  0.00   0 44.43  1062    1155
46b   46b  46b  1247     84.0  61.6 1.98  0.00   0 44.43  1062    1155
52    52   52   1398     84.3  60.9 0.63  0.00   0 75.15  1920    2040
51    51   51   1398     84.3  61.1 1.91  0.00   0 37.2   2323    1001
53    53   53   1398     84.3  62.0 0     0.00   0 38.66  2509    1001
54    54   54   1397     84.3  61.0 2.14  0.00   0 37.05  2324    1001
                                    Продолжение табл. 2
===================================================================================
Уча- !  Узлы   !Естест.!  tводы   !Гидр!  Шайба  !Расход!Сопроти!Тепловая !Дроссели-
сток !---------!напор, !-----------!нев.!---------!     !вление,!мощность,!рование,
     !нач.!кон.!  Па   !вход !выход!  % !Dо,мм!Кол! кг/ч !  Па   !   Вт    !   Па
===================================================================================
55    55   55   1397     84.1  58.6 3.84  0.00   0 33.82  1919    1001
56a   56a  56a  1397     84.0  61.9 3.79  0.00   0 42.71  1171    1094
56b   56b  56b  1399     84.0  61.9 3.81  0.00   0 42.71  1171    1094
58    58   58   1559     83.6  59.6 1.85  0.00   0 45.04  3412    1255
59    59   59   1556     82.2  59.7 1.88  0.00   0 47.98  3311    1255


СТОЯКИ                                                          Таблица 3
=====================================================================================================
Номер!Верт.!      Q, Вт       !tводы!Поверхность!  ОБОЗНАЧЕНИЕ   !Кол!Обозначение !             ! ЭСКИЗ  !  V  !Сопро-! t  !
при- !отмет!-------------------!на  !прибора,кВт!    СЕКЦИЙ     !сек!трубы стояка!   АРМАТУРА   !при!узел!в сто!тивле-!поме!
бора !ка,  !задано!требу-!избы- !входе!-----------!концевые/      !ций!или прибор- !             !бор!    !яке, !ние,  !щен.!
     !  м  !      !ется  !ток   !     !надо !есть !  проходные!   !ной ветки   !             !   !    !м/с  ! Па   ! С  !
=====================================================================================================

ПОТРЕБИТЕЛЬ 6    однотрубный

Далее трубы стояка по стандарту=Артикул

    -0.4  G,кг/ч=67.3          84.55                           TECEn  16x2  КРПШ ду 15              0.171 25.06  20
0    -0.45 1685   1854  0      84.55 2.756 2.808 ПРЕСС 580x74x94  18  TECEn  16x2  RTD-Nуг Ду15 v=5   1   1    0.171 6609   20
                                                 ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
    -0.45 G,кг/ч=67.3          60.87                           TECEn  16x2  КРПШ ду 15              0.168 24.66  20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 5    однотрубный
    -0.4  G,кг/ч=64.55         84.71                           TECEn  16x2  КРПШ ду 15              0.164 40.56  20
0    -0.45 1685   1854  0      84.71 2.786 2.808 ПРЕСС 580x74x94  18  TECEn  16x2  RTD-Nуг Ду15 v=4,5 1   1    0.164 7056   20
                                                 ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
    -0.45 G,кг/ч=64.55         60.01                           TECEn  16x2  КРПШ ду 15              0.161 34.42  20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 7a   однотрубный
    -0.4  G,кг/ч=65.64         84.66                           TECEn  16x2  КРПШ ду 15              0.166 23.9   20
0    -0.45 1685   1854  0      84.66 2.773 2.808 ПРЕСС 580x74x94  18  TECEn  16x2  RTD-Nуг Ду15 v=4,5 1   1    0.166 7296   20
                                                 ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
    -0.45 G,кг/ч=65.64         60.38                           TECEn  16x2  КРПШ ду 15              0.164 23.34  20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 8    однотрубный
    -0.4  G,кг/ч=64.72         84.58                           TECEn  16x2  КРПШ ду 15              0.164 23.26  20
0    -0.45 1630   1793  0      84.58 2.669 2.652 ПРЕСС 580x74x94  17  TECEn  16x2  RTD-Nуг Ду15 v=4,5 1   1    0.164 7094   20
                                                 ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
    -0.45 G,кг/ч=64.72         60.76                           TECEn  16x2  КРПШ ду 15              0.162 22.69  20


ПОТРЕБИТЕЛЬ 9    однотрубный
    -0.4  G,кг/ч=68.31         84.52                           TECEn  16x2  КРПШ ду 15              0.173 43.43  20
0    -0.45 1775   1952  0      84.52 2.944 2.964 ПРЕСС 580x74x94  19  TECEn  16x2  RTD-Nуг Ду15 v=5   1   1    0.173 6808   20
                                                 ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
    -0.45 G,кг/ч=68.31         59.94                           TECEn  16x2  КРПШ ду 15              0.171 37.52  20
```

ПОТРЕБИТЕЛЬ 10 однотрубный
-0.4 G,кг/ч=66.18 84.37 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.168 24.3 20
0 -0.45 1775 1952 0 84.37 2.992 2.964 ПРЕСС 580x74x94 19 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=5 1 1 0.168 6391 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
-0.45 G,кг/ч=66.18 59 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.165 23.66 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 16 однотрубный
2.85 G,кг/ч=74.99 84.45 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.19 30.8 20
0 2.85 1750 1925 0 84.45 2.804 2.808 ПРЕСС 580x74x94 18 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=5,5 1 1 0.19 5566 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
2.85 G,кг/ч=74.99 62.37 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.188 31.24 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 17 однотрубный
2.85 G,кг/ч=65.58 84.52 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.166 23.87 20
0 2.85 1735 1908 0 84.52 2.897 2.964 ПРЕСС 580x74x94 19 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=5 1 1 0.166 6276 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
2.85 G,кг/ч=65.58 59.49 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.164 23.24 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 18 однотрубный
2.85 G,кг/ч=64.38 84.31 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.163 23.05 20
0 2.85 1735 1908 0 84.31 2.934 2.964 ПРЕСС 580x74x94 19 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=5 1 1 0.163 6048 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
2.85 G,кг/ч=64.38 58.82 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.161 22.3 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 19a однотрубный
2.85 G,кг/ч=42.61 84.04 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.108 9.87 22
0 2.85 1050 1155 0 84.04 1.831 1.872 ПРЕСС 580x74x94 12 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=4 2 2 0.108 4707 22
2.85 G,кг/ч=42.61 60.74 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.107 9.424 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 19b однотрубный
2.85 G,кг/ч=42.61 84.04 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.108 9.87 22
0 2.85 1050 1155 0 84.04 1.831 1.872 ПРЕСС 580x74x94 12 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=4 2 2 0.108 4707 22
2.85 G,кг/ч=42.61 60.74 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.107 9.424 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 25 однотрубный
5.65 G,кг/ч=72.03 84.47 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.183 28.52 20
0 5.65 1725 1898 0 84.47 2.785 2.808 ПРЕСС 580x74x94 18 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=5,5 1 1 0.183 5135 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
5.65 G,кг/ч=72.03 61.82 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.18 28.6 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 26 однотрубный
5.65 G,кг/ч=62.96 84.55 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.16 22.09 20
0 5.65 1705 1876 0 84.55 2.871 2.964 ПРЕСС 580x74x94 19 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=5 1 1 0.16 5785 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
5.65 G,кг/ч=62.96 58.93 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.157 21.28 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 27 однотрубный
5.65 G,кг/ч=72.8 84.39 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.185 29.1 20
0 5.65 1705 1876 0 84.39 2.739 2.808 ПРЕСС 580x74x94 18 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=5,5 1 1 0.185 5246 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
5.65 G,кг/ч=72.8 62.24 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.182 29.3 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 28a однотрубный
5.65 G,кг/ч=40.9 84.06 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.104 9.043 22
0 5.65 1035 1138 0 84.06 1.824 1.872 ПРЕСС 580x74x94 12 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=4 2 2 0.104 4335 22
5.65 G,кг/ч=40.9 60.12 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.102 8.637 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 28b однотрубный
5.65 G,кг/ч=40.9 84.06 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.104 9.043 22
0 5.65 1035 1138 0 84.06 1.824 1.872 ПРЕСС 580x74x94 12 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=4 2 2 0.104 4335 22
5.65 G,кг/ч=40.9 60.12 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.102 8.637 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 34 однотрубный
8.45 G,кг/ч=68.99 84.44 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.175 26.28 20
0 8.45 1695 1864 0 84.44 2.762 2.808 ПРЕСС 580x74x94 18 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=5,5 1 1 0.175 4712 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
8.45 G,кг/ч=68.99 61.2 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.173 26.03 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 35 однотрубный
8.45 G,кг/ч=71.6 84.56 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.182 28.19 20
0 8.45 1675 1842 0 84.56 2.678 2.652 ПРЕСС 580x74x94 17 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=5,5 1 1 0.182 5075 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
8.45 G,кг/ч=71.6 62.42 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.179 28.29 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 36 однотрубный
8.45 G,кг/ч=69.71 84.36 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.177 26.8 20
0 8.45 1675 1842 0 84.36 2.715 2.808 ПРЕСС 580x74x94 18 TECEn 16x2 RTD-Nyr Ду15 v=5,5 1 1 0.177 4810 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
8.45 G,кг/ч=69.71 61.63 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.174 26.65 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 37.1 однотрубный
8.45 G,кг/ч=39.17 84.01 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.099 8.252 22
0 8.45 1015 1116 0 84.01 1.809 1.872 ПРЕСС 580x74x94 12 TECEn 16x2 RTD-Nyr Ду15 v=4 2 2 0.099 3977 22
8.45 G,кг/ч=39.17 59.5 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.098 7.982 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 37.2 однотрубный
8.45 G,кг/ч=39.17 84.01 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.099 8.252 22
0 8.45 1015 1116 0 84.01 1.809 1.872 ПРЕСС 580x74x94 12 TECEn 16x2 RTD-Nyr Ду15 v=4 2 2 0.099 3977 22
8.45 G,кг/ч=39.17 59.5 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.098 7.982 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 34a однотрубный
11.2 G,кг/ч=67.2 84.4 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.17 25 20
0 11.25 1695 1864 0 84.4 2.79 2.808 ПРЕСС 580x74x94 18 TECEn 16x2 RTD-Nyr Ду15 v=5,5 1 1 0.17 4471 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
11.25 G,кг/ч=67.2 60.54 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.168 24.56 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 35a однотрубный
11.2 G,кг/ч=69.74 84.52 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.177 26.82 20

0 11.25 1675 1842 0 84.52 2.703 2.652 ПРЕСС 580x74x94 17 TECEn 16x2 RTD-Nyr Ду15 v=5,5 1 1 0.177 4815 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
11.25 G,кг/ч=69.74 61.8 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.174 26.69 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 36a однотрубный
11.2 G,кг/ч=67.91 84.32 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.172 25.5 20
0 11.25 1675 1842 0 84.32 2.742 2.808 ПРЕСС 580x74x94 18 TECEn 16x2 RTD-Nyr Ду15 v=5,5 1 1 0.172 4566 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
11.25 G,кг/ч=67.91 60.99 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.17 25.16 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 37.3 однотрубный
11.2 G,кг/ч=38.2 83.96 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.097 7.821 22
0 11.25 1015 1116 0 83.96 1.83 1.872 ПРЕСС 580x74x94 12 TECEn 16x2 RTD-Nyr Ду15 v=4 2 2 0.097 3781 22
11.25 G,кг/ч=38.2 58.83 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.095 7.684 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 37.4 однотрубный
11.2 G,кг/ч=38.2 83.96 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.097 7.821 22
0 11.25 1015 1116 0 83.96 1.83 1.872 ПРЕСС 580x74x94 12 TECEn 16x2 RTD-Nyr Ду15 v=4 2 2 0.097 3781 22
11.25 G,кг/ч=38.2 58.83 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.095 7.684 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 34b однотрубный
14 G,кг/ч=64.19 84.36 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.163 22.91 20
0 14.05 1695 1864 0 84.36 2.841 2.808 ПРЕСС 580x74x94 18 TECEn 16x2 RTD-Nyr Ду15 v=6 1 1 0.163 3455 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
14.05 G,кг/ч=64.19 59.38 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.16 22.2 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 35b однотрубный
14 G,кг/ч=62.38 84.47 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.158 21.7 20
0 14.05 1675 1842 0 84.47 2.817 2.808 ПРЕСС 580x74x94 18 TECEn 16x2 RTD-Nyr Ду15 v=5,5 1 1 0.158 3853 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
14.05 G,кг/ч=62.38 59.07 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.156 20.88 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 36b однотрубный
14 G,кг/ч=64.94 84.28 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.165 23.42 20
0 14.05 1675 1842 0 84.28 2.788 2.808 ПРЕСС 580x74x94 18 TECEn 16x2 RTD-Nyr Ду15 v=6 1 1 0.165 3537 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
14.05 G,кг/ч=64.94 59.88 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.162 22.79 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 37.5 однотрубный
14.05 G,кг/ч=40.87 83.98 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.104 9.033 22
0 14.05 1015 1116 0 83.98 1.78 1.872 ПРЕСС 580x74x94 12 TECEn 16x2 RTD-Nyr Ду15 v=5 2 2 0.104 2388 22
14.05 G,кг/ч=40.87 60.49 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.102 8.633 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 37.6 однотрубный
14.05 G,кг/ч=40.87 83.98 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.104 9.033 22
0 14.05 1015 1116 0 83.98 1.78 1.872 ПРЕСС 580x74x94 12 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=5 2 2 0.104 2388 22
14.05 G,кг/ч=40.87 60.49 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.102 8.633 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 34c однотрубный
16.8 G,кг/ч=68.55 84.36 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.174 25.97 20
0 16.85 1770 1947 0 84.36 2.942 2.964 ПРЕСС 580x74x94 19 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=7 1 1 0.174 2594 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
16.85 G,кг/ч=68.55 59.93 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.171 25.57 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 35c однотрубный
16.8 G,кг/ч=67.85 84.47 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.172 25.48 20
0 16.85 1775 1952 0 84.47 2.956 2.964 ПРЕСС 580x74x94 19 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=6,5 1 1 0.172 3022 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
16.85 G,кг/ч=67.85 59.72 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.17 25 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 36c однотрубный
16.8 G,кг/ч=69.63 84.28 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.177 26.76 20
0 16.85 1775 1952 0 84.28 2.942 2.964 ПРЕСС 580x74x94 19 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=7 1 1 0.177 2676 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
16.85 G,кг/ч=69.63 60.16 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.174 26.46 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 37.7 однотрубный
16.8 G,кг/ч=41.13 83.96 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.104 9.157 22
0 16.85 1015 1116 0 83.96 1.776 1.872 ПРЕСС 580x74x94 12 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=5,5 2 2 0.104 1625 22
16.85 G,кг/ч=41.13 60.62 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.103 8.752 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 37.8 однотрубный
16.8 G,кг/ч=41.13 83.96 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.104 9.157 22
0 16.85 1015 1116 0 83.96 1.776 1.872 ПРЕСС 580x74x94 12 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=5,5 2 2 0.104 1625 22
16.85 G,кг/ч=41.13 60.62 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.103 8.752 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 43 однотрубный
19.6 G,кг/ч=66.54 84.3 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.169 24.55 20
0 19.65 1770 1947 0 84.3 2.979 2.964 ПРЕСС 580x74x94 19 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=7 1 1 0.169 2444 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
19.65 G,кг/ч=66.54 59.14 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.166 23.94 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 44 однотрубный
19.6 G,кг/ч=70.07 84.43 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.178 27.08 20
0 19.65 1775 1952 0 84.43 2.924 2.964 ПРЕСС 580x74x94 19 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=7 1 1 0.178 2710 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
19.65 G,кг/ч=70.07 60.47 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.175 26.84 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 45 однотрубный
19.6 G,кг/ч=67.58 84.23 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.171 25.29 20
0 19.65 1775 1952 0 84.23 2.979 2.964 ПРЕСС 580x74x94 19 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=7 1 1 0.171 2521 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
19.65 G,кг/ч=67.58 59.38 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.169 24.77 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 46a однотрубный
19.6 G,кг/ч=44.43 83.97 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.113 10.79 22
0 19.65 1050 1155 0 83.97 1.807 1.8 ПРЕСС 558x74x90 12 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=7 3 3 0.113 1041 22
19.65 G,кг/ч=44.43 61.61 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.111 10.3 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 46b однотрубный
19.6 G,кг/ч=44.43 83.97 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.113 10.79 22
0 19.65 1050 1155 0 83.97 1.807 1.8 ПРЕСС 558x74x90 12 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=7 3 3 0.113 1041 22
19.65 G,кг/ч=44.43 61.61 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.111 10.3 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 52 однотрубный
22.4 G,кг/ч=75.15 84.28 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.191 30.96 20
0 22.45 1855 2040 0 84.28 3.04 3.12 ПРЕСС 580x74x94 20 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 N . 1 1 0.191 1858 20
ГЕРЦ RL-1 1/2" пр
22.45 G,кг/ч=75.15 60.93 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.188 31.23 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 51 однотрубный
22.4 G,кг/ч=37.2 84.28 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.094 7.416 20
0 22.45 910 1001 0 84.28 1.498 1.56 ПРЕСС 580x74x94 10 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=4,5 2 3 0.094 2308 20
22.45 G,кг/ч=37.2 61.14 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.093 7.249 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 53 однотрубный
22.4 G,кг/ч=38.66 84.28 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.098 8.048 20
0 22.45 910 1001 0 84.28 1.477 1.56 ПРЕСС 580x74x94 10 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=4,5 2 3 0.098 2493 20
22.45 G,кг/ч=38.66 62.02 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.097 7.715 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 54 однотрубный
22.4 G,кг/ч=37.05 84.26 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.094 19.02 20
0 22.45 910 1001 0 84.26 1.5 1.56 ПРЕСС 580x74x94 10 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=4,5 2 3 0.094 2290 20
22.45 G,кг/ч=37.05 61.02 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.093 15.3 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 55 однотрубный
22.4 G,кг/ч=33.82 84.06 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.086 6.058 20
0 22.45 910 1001 0 84.06 1.562 1.56 ПРЕСС 580x74x94 10 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=4,5 2 3 0.086 1907 20
22.45 G,кг/ч=33.82 58.6 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.084 6.293 20

ПОТРЕБИТЕЛЬ 56a однотрубный
22.4 G,кг/ч=42.71 83.95 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.108 9.926 22
0 22.4 995 1094 0 83.95 1.706 1.716 ПРЕСС 580x74x94 11 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=6,5 2 3 0.108 1151 22
22.45 G,кг/ч=42.71 61.91 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.107 9.494 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 56b однотрубный
22.4 G,кг/ч=42.71 83.95 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.108 9.926 22
0 22.45 995 1094 0 83.95 1.706 1.716 ПРЕСС 580x74x94 11 TECEn 16x2 RTD-Nуг Ду15 v=6,5 2 3 0.108 1151 22
22.45 G,кг/ч=42.71 61.91 TECEn 16x2 КРПШ ду 15 0.107 9.494 22

ПОТРЕБИТЕЛЬ 58 однотрубный
25.2 G,кг/ч=45.04 83.58 TECEn 20x2,8 КРПШ ду 15 0.079 19.67 5
0 25.25 1255 1255 0 83.58 1.583 1.86 108x3,5 L=1м 6 TECEn 20x2,8 RTD-Nуг Ду15 v=4,5 4 4 0.079 3376 5
25.25 G,кг/ч=45.04 59.61 TECEn 20x2,8 КРПШ ду 15 0.078 16.33 5

ПОТРЕБИТЕЛЬ 59 однотрубный
25.2 G,кг/ч=47.98 82.16 TECEn 20x2,8 КРПШ ду 15 0.084 10.71 5
0 25.2 1255 1255 0 82.16 1.574 1.86 108x3,5 L=1м 6 TECEn 20x2,8 RTD-Nуг Ду15 v=5 4 4 0.084 3290 5
25.25 G,кг/ч=47.98 59.67 TECEn 20x2,8 КРПШ ду 15 0.083 10.39 5

4. ВЕНТИЛЯЦІЯ

4.1. Загальні проектні рішення з вентиляції.

Для забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних умов у робочій зоні приміщень проектованих споруд проектом передбачені такі вентиляційні заходи:
припливна та витяжна вентиляція загального обміну повітря, розрахована, з метою забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних умов для людей, що живуть в будівлі відповідно до отриманого технологічного завдання, а також за нормованими обсягами обміну повітря на годину у житлових, побутових і допоміжних приміщеннях.

Усі розрахунки виконані на підставі отриманих даних по архітектурній, технологічній і електротехнічній частинам проекту (надходження забруднюючих речовин, надходження тепла й вологи від людей, від обладнання, устаткування, електроосвітлення і крізь огороджувальні конструкції будівлі), а також, для побутових і допоміжних приміщень, за коефіцієнтами повітрообміну повітря, які нормовані відповідними документами України [дод.Х, 3], або визначені технологічним завданням.

4.2. Вентиляція житлових приміщень.

Основні шкідливі виділення, які забруднюють повітря у приміщеннях:

- тепло, що надходить від людей, від побутового електрообладнання кухонь і пралень із сушками, електроосвітлення і, влітку, крізь огороджувальні конструкції будівлі.
- водяна пара від людей, побутового обладнання кухонь і пралень та від санітарних приладів.
- неприємні запахи.

Для приміщень житлового призначення, а також для побутових приміщень обсяги обміну повітря визначені на підставі нормованих кратностей.

Приплив повітря влітку, взимку і в перехідний період до житлових кімнат природній, за допомогою пристроїв для регульованої природної припливної вентиляції. Ці прилади встановлені у конструкціях вікон.

Приплив повітря влітку, взимку і в перехідний період здійснений для кухонь і в коридори також природній крізь фрамужні прилади вікон.

Витрату теплової енергії на нагрів узимку припливного повітря, яке надходить до житлових кімнат, приміщень кухонь і пралень природним шляхом, враховано у потужності приладів системи опалення.

Витяжна вентиляція загального обміну повітря побутових блоків житлових приміщень (суміщений туалет з душем) механічна витяжними системами з агрегатами В15 і В16.

Витяжна вентиляція загального обміну повітря з приміщень кухонь і пралень передбачена з механічним спонуканням тяги за допомогою систем з витяжними вентиляторами В13 і В14.

Викид витяжними системами повітря проектований вище за покрівлю споруди.

4.3. Вентиляція адміністративно-господарських приміщень (адмінприміщень, для занять, відпочинку, медпункт)

Основні шкідливі виділення, які забруднюють повітря:

- тепло, що надходить від людей, електрообладнання, електроосвітлення і крізь огороджувальні конструкції будівлі,
- водяна пара від людей,
- неприємні запахи.

Для приміщень адміністративного призначення, для занять і відпочинку, а також у медичному пункті обсяги обміну повітря визначені на підставі нормованих кратностей.

Вентиляція загального обміну повітря до приміщень адміністративних, для занять і для відпочинку припливна і витяжна природна. Приплив повітря влітку, взимку і в перехідний період за допомогою пристроїв для регульованої природної припливної вентиляції. Ці прилади встановлені у конструкціях вікон. Витяжна вентиляція загального обміну повітря природна крізь фрамужні прилади вікон за допомогою пристроїв для регульованої вентиляції.

Витрату теплової енергії на нагрів узимку припливного повітря, яке надходить до приміщень адміністративних, для занять і для відпочинку природним шляхом, враховано у потужності приладів системи опалення.

Для приміщень медичного призначення приплив повітря взимку й улітку здійснюється від окремої самостійної для цих приміщень припливної системи П6 з механічним спонуканням тяги, очисткою повітря в касетному фільтрі і з нагрівом узимку надаваного зовнішнього свіжого повітря в калориферах припливного агрегату.

Подача припливного повітря у приміщення зверху - униз, крізь розподільники повітря типу ґраток, які встановлені під стелею на повітропроводі.

Витяжна вентиляція приміщень медичного призначення також проектована з механічним спонуканням тяги окремою системою В12.

Викид усмоктаного витяжними системами повітря проектований вище за покрівлю споруди.

Витяжка повітря з технічних приміщень і з витяжних вентиляційних камер проектована з механічним спонуканням тяги окремими системами з агрегатами В25 і В29. Приплив повітря влітку, взимку і в перехідний період крізь отвори у стінах.

Вентиляційне обладнання, яке встановлене відкрито за межами приміщень споруди має захисне антикорозійне покриття для такої відкритої установки назовні, а також виконання зі ступінню захисту корпусу двигуна не менш ніж "IP 45".

Повітропроводи витяжних систем вентиляції приміщень медичного пункту та туалетів повинні бути виконані з оцинкованої сталі класу "П". Повітропроводи всіх інших припливних та витяжних систем вентиляції можуть бути виконані з оцинкованої сталі класу "Н".

Для надходження припливу із суміжних приміщень або коридору до приміщення, для якого передбачена така подача припливу (туалети, т.п.), двері або стіни повинні бути оснащені аераційними жалюзійними ґратками для перепливу повітря

Розрахунок повітрообмінів основних приміщень наведений в таблиці.

Таблиця 4.1.

Розрахунок повітрообмінів за нормованими кратностями та іншими нормованими критеріями

№ приміщення	Найменуван. будівлі, поверху	Найменування приміщення	Люди, сан. прилади, або об'єм приміщ.	Кратність «К»,кільк. повітря, людей, тощо		Кількість повітря ($м^3$/год)		Примітки	Вентиляційні системи	
				Приплив	Витяжка	Приплив	Витяжка		Приплив	Витяжка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЧАСТИНА БУДІВЛІ ГУРТОЖИТКУ.										
-	Підвал.	Технічне підпілля.	1000 м3	К=1	К=1	-	1000	по кратності	Природний, крізь вікна.	Мех.В22, і В23.
-	1-й поверх.	Ізолятор.	45 м3	К=1	К=1	50	50	по кратності	Переплив з коридору.	Мех.В3
-	1-й поверх.	Процедурна.	40 м3	3	4	120	160	по приладах	Мех.П4	Мех. В3
-	1-й поверх.	Терапевтичний кабінет.	32,5 м3	3	4	100	130	по приладах	Мех.П4	Мех. В3
-	1-й поверх.	Фізіотерапевтичний кабінет.	53 м3	3	5	160	270	по приладах	Мех.П4	Мех. В3
-	1-й поверх.	Туалет з душом. (суміщений)	1 унітаз + 1 душ	-	50 $м^3$/год	-	50	по приладах	Переплив з коридору.	Природна ВП4
-	1-й поверх.	Туалет .	1 унітаз	-	50 $м^3$/год	-	50	по приладах	Переплив з коридору.	Природна ВП5
- (на одне)	1-й поверх.	Туалет . (3 туалети)	2 унітази.	-	50 $м^3$/год	-	100	по приладах	Переплив з коридору.	Природ. ВП6 і 7, 8 і 9, 14 і 15.
2 кладові	1-й поверх.	Кладові білизни	37,5 м3	-	К=1	-	40	по кратності	Переплив з коридору.	ВП16, 17
(12 туалетів на одному поверсі)	2-й÷5-й поверхи (на один).	Туалет з душом суміщений.	1 унітаз + 1 душ	-	50 $м^3$/год	-	50	по приладах	Переплив з коридору.	Природна ВП1÷ВП15
(2 кухні на одному поверсі)	2-й÷5-й поверхи (на один).	Кухня.	4 плити газові	-	90 $м^3$/плиту	-	360	по людях	Природний, крізь вікна.	Мех. В4 і 5, Мех. В7 і 8
-	2-й÷5-й поверхи (на один).	Пральня і сушка.	40 м3	-	1,5	-	60	по кратності	Переплив з коридору.	Мех.В6
-	2-й поверх.	Допоміжні приміщення сцени.	190 м3	-	1,5	-	290	по кратності	Мех.П5	Переплив до коридору і далі.

4.4. Аеродинамічний розрахунок повітропроводів

Аеродинамічний розрахунок системи вентиляції виконуються після визначення повітрообмінів та прийняття технічних рішень щодо трасування повітропроводів вентиляційних систем. Основою аеродинамічного розрахунку є аксонометрична схема системи вентиляції, яка виконана кресленням в масштабі 1:100.

Аеродинамічний розрахунок виконують у два етапи: розрахунок ділянок магістрального напрямку та ув'язуванням всіх інших ділянок системи, якими є відгалуження, в наступній послідовності.

1. Визначення навантаження розрахункових ділянок системи.

Аксонометричну схему вентиляційної системи розбивають на окремі розрахункові ділянки і визначають витрату повітря на кожній із них. Нумерацію ділянок виконують спочатку по головній магістралі, а потім на відгалуженнях. Витрати повітря визначають шляхом додаванням витрат на окремих відгалуженнях, починаючи з периферійних до збудника тяги — вентилятора. Значення витрат і геометричну довжину кожної ділянки з її номером наносять на аксонометричну схему, а також заносять в розрахункову таблицю.

2. Вибір магістрального напрямку вентиляційної системи.

Магістраллю вентиляційної системи є найбільше навантаження і віддалена геометрично від вентилятора її частина, тобто послідовно розташований ланцюг ділянок.

3. Визначення розмірів перерізу розрахункових ділянок повітропроводів магістралі.

Прийнявши допустиму швидкість руху повітря на ділянці повітропроводу Vділ м/с, визначають розрахункову площу поперечного перерізу повітропроводу:

$$f_p = \frac{L_{діл}}{3600 \cdot \vartheta_{діл}}$$

де $L_{діл}$ - витрата повітря на ділянці, м^3 /год.

По величині $f_{тр}$ за таблицями вибирають стандартний діаметр повітропроводу при умові рівності розрахункової площі поперечного перерізу $f_{тр}$ і фактичної $f_{ф.}$ Розміри поперечного перерізу $d_{ф.}$,$f_{ф.}$=*(ахв)ф,* $d_{екв}$ заносять до таблиці.

4. Визначення фактичної швидкості і динамічного тиску.

Фактичну швидкість руху повітря в поперечному перерізі повітропроводу визначають за формулою

$$\vartheta_{ф} = \frac{L_{діл}}{3600 \cdot f_{факт}}$$

За цією величиною визначають динамічний тиск на ділянці за формулою

$$P_{д} = \frac{\rho \cdot \vartheta_{ф}^{2}}{2}$$

5. Визначення втрат тиску на подолання опору тертя.

Знаходять питомі втрати тиску на подолання опору тертя R, Па/м, із номограм або з таблиць.

Втрати тиску на подолання опору тертя на розрахунковій ділянці повітропроводу довжиною 1 визначають за формулою

$$\Delta P_{T} = R \cdot l \cdot \beta_{ш} \cdot K_{1}$$

Величину ΔP_{T} заносять до таблиць.

6. Визначення втрат тиску на подолання місцевих опорів.

Для типів місцевих опорів, які знаходяться на розрахунковій ділянці, із таблиць визначають коефіцієнти місцевих опорів ^. Використовуючи значення X ^, розраховують втрати тиску на подолання місцевих опорів на розрахунковій ділянці повітропроводу за формулою

$$\Delta P_{Z_{ДІЛ}} = \sum_{i=1}^{n} \xi_{i} \cdot P_{Д} \cdot K_{2}$$

де K_2 - поправковий коефіцієнт, який враховує температуру повітря в повітропроводі, яка відмінна від 20°С, береться із таблиці. Значення $\Delta P_{Z_{ДІЛ}}$ заносять у таблицю.

7. Визначення загальних втрат тиску на розрахунковій ділянці.

Загальні втрати тиску на розрахунковій ділянці повітропроводу вентиляційної системи визначають за формулою

$$\Delta P_{діл} = R \cdot l_{діл} \cdot \beta_{ш} \cdot K_{1} + \sum_{i=1}^{n} \xi_{i} P_{Д} \cdot K_{2}$$

Значення $\Delta P_{діл}$ заносять до таблиць.

8. Визначення загальних втрат тиску в системі.

Загальні втрати тиску у вентиляційній системі, яка має певний набір обладнання, визначаються шляхом додавання втрат тиску на ділянках, які знаходяться на магістралі, та втрат тиску на подолання аеродинамічного опору обладнання за формулою

$$\Delta P_C = 1{,}1 \cdot \sum_{i=1}^{n} (R \cdot l_{діл} \cdot \beta_{ш} \cdot K_1 + \sum_{i=1}^{n} \xi_i \cdot \frac{\rho \vartheta_i^2}{2} \cdot K_2)_i + \sum P_{об}$$

де n — кількість ділянок, які знаходяться на магістралі вентиляційної системи; $\Sigma P_{об}$ - сумарні втрати тиску на подолання аеродинамічного опору обладнання, яке є у вентиляційній системі, Па; 1,1- коефіцієнт запасу, який враховує неврахованi втрати тиску в системі.

9. Ув'язування відгалужень системи.

Розрахунок відгалужень системи виконують в аналогічній послідовності, як і ділянок магістрального напрямку з визначенням $\Delta P_{від}$.

Визначивши загальні втрати тиску на відгалужені ΔРВІД і знаючи загальні втрати тиску в паралельній розрахунковій ділянці магістрального напрямку $\Delta P_{діл}$, розраховують нев'язку різниці тисків за формулою

$$Н = \frac{\Delta P_{діл} - \Delta P_{від}}{\Delta P_{діл}} \cdot 100\%$$

Аеродинамічний розрахунок вважається виконаним остаточно для відгалуження і паралельної ділянки магістрального напрямку при умові, що нев'язка не перевищує 10%, тобто Н≤10%.

При невиконанні даної умови ув'язування різниці тисків виконується шляхом зміни розміру поперечного перерізу повітропроводу відгалуження з наступним перерахуванням втрат тиску у відгалуженні з метою задоволення умови Н≤10%.

При неможливості ув'язування різниці тисків зміною поперечного перерізу повітропроводу відгалуження, ув'язування виконується з допомогою установлення дросель-клапану з додатковим місцевим опором ξдк.

4.4.1. Коефіцієнти місцевого опору системи П1.2

Розрахунок головної магістралі

Ділянка 1

- жалюзійна решітка $\xi = 2{,}19$

(боковий вхід $\xi = 0{,}6$)

- дросель-клапан $\xi = 3{,}54$
- відвід на 90º $\xi = 0{,}175$
- чотири повороти на 90º $\xi = 0{,}7$

$\Sigma\xi = 7{,}2$

Ділянка 2

- жалюзійна решітка $\xi = 2{,}19$
- трійник на прохід $\xi = 0$
- два прямолінійних конфузора $\xi = 0{,}54$

$\alpha = 30^{o}$

$\Sigma\xi = 2{,}73$

Ділянка 3

- дросель-клапан $\xi = 3{,}54$
- трійник на нагнітання $\xi = 1{,}5$

$\Sigma\xi = 5{,}04$

Ділянка 4

- п’ять поворотів на 90º $\xi = 1{,}63$
- два повороти на 45º $\xi = 1{,}82$
- прямолінійний конфузор $\xi = 0{,}27$

$\alpha = 30^{o}$

$\Sigma\xi = 3{,}72$

Розрахунок відгалужень

Ділянка 5

- жалюзійна решітка $\xi = 2{,}19$

(боковий вхід $\xi = 0{,}6$)

- дросель-клапан $\xi = 3{,}54$
- п’ять відводів на 90º $\xi = 0{,}46$

$\Sigma\xi = 6{,}8$

Ділянка 6

- жалюзійна решітка $\xi= 2,19$
- трійник на прохід $\xi= 0$
- прямолінійний конфузор $\xi= 0,27$

$\alpha=30^{o}$

$\Sigma\xi=2,5$

Ділянка 7

- дросель-клапан $\xi= 3,54$
- трійний на нагнітання $\xi= 1,72$

$\Sigma\xi=5,26$

Ділянка 8

- жалюзійна решітка $\xi= 2,19$
- дросель-клапан $\xi= 6,41$
- трійник на відгалудження $\xi= 2,3$

$\Sigma\xi=10,9$

Ділянка 9

- жалюзійна решітка $\xi= 2,19$
- дросель-клапан $\xi= 3,54$
- трійник на відгалуження $\xi= 4,2$

$\Sigma\xi=9,93$

4.4.2. Коефіцієнти місцевого опору системи В1.7

Розрахунок головної магістралі

Ділянка1

- жалюзійна решітка $\xi= 1,21$
- дросель-клапан $\xi= 3,54$
- відвід на 90^{o} $\xi= 0,18$
- прямолінійний конфузор $\xi= 0,27$

$\alpha=30^{o}$

$\Sigma\xi= 5,2$

Ділянка 2

- дросель-клапан $\xi=51,1$

- трійник на всмоктування $\xi = 0,8$

$\Sigma\xi = 52$

Ділянка 3

- дросель-клапан $\xi = 3,54$
- поворот на 90º $\xi = 0,35$

$\Sigma\xi = 3,89$

Ділянка 4

- чотири повороти на 90º $\xi = 1$
- зонт звичайний $\xi = 1,3$

$\Sigma\xi = 2,3$

Розрахунок відгалужень

Ділянка 5

- жалюзійна решітка $\xi = 1,21$
- трійник на відгалуження $\xi = 1,3$

$\Sigma\xi = 2,51$

Ділянка 6

- жалюзійна решітка $\xi = 1,21$

$\Sigma\xi = 1,21$

Ділянка 7

- жалюзійна решітка $\xi = 1,21$
- трійник на прохід $\xi = 0,75$
- прямолінійний конфузор $\xi = 0,27$
  $\alpha = 30^{o}$
- поворот $\xi = 0,175$

$\Sigma\xi = 2,4$

Ділянка 8

- дросель-клапан $\xi = 3,54$
- трійник на всмоктування $\xi = 2,28$

$\Sigma\xi = 5,82$

Ділянка 9

- жалюзійна решітка ξ= 1,21

- дросель-клапан ξ=6,42

- трійник на відгалуження ξ= 0,73

Σξ= 8,38

4.4.3. Коефіцієнти місцевого опору системи В1.11

Розрахунок головної магістралі

Ділянка 1

- прямолінійний конфузор ξ= 0,2
  α=30 º

- трійник на прохід ξ= 1

- поворот на 90º ξ= 0,25

Σξ = 1,45

Ділянка 2

- прямолінійний конфузор ξ= 0,27
  α=30 º

- трійник на прохід ξ= 0,6

- два повороти на 90º ξ= 1

Σξ = 1,87

Ділянка 3

- дросель-клапан ξ=3,54

- поворот на 90º ξ= 1

Σξ = 4,54

Розрахунок відгалужень

Ділянка 4

- трійник на відгалуження ξ= 1

- два повороти на 90º ξ= 0,5

Σξ= 1,5

Ділянка 5 - Σξ= 6,18

- трійник на відгалуження ξ= 1,2

- дросель-клапан ξ=4,98

Аеродинамічний розрахунок системи П1.2

№	Витрата повітря, $L_{діл}$ м³/год	Витрата повітря, $L_{діл}$ м³/сек	Довжина,м	Розміри поперечного перерізу повітропроводів,м A	B	D_{ek}	Швид-сть повітря в перерізі V, м/с	Кэ	ν	Питомі втрати тиску на тертя R, Па/м	Втрати тиску на тертя на всій ділянці $\Delta P_{тер}$=R x L, Па	Швидкісний (динам.) тиск на ділянці $P_д$, Па	Сума коеф. місцевих опорів на ділянці $\sum\zeta$	Втрати тиску на подолання місцевих опорів ΔP_z,Па	Загальні втрати тиску на ділянці $\Delta P_{діл}=\Delta P_{тер}+\Delta P_z$	Сума втрат тиску по магістралі $\sum$(R x L+Z)	Нев'язка, %	Кут повороту др.-клапана град
П1.2																		
магістраль																		
1	160	0,044	2,8	0,1	0,15	0,12	3,93	0,1	1,5E-05	1,99	5,6	9,27	7,2	66,71	72,28	72,28		30
2	290	0,081	3,5	0,15	0,15	0,15	4,56	0,1	1,5E-05	1,97	6,9	12,47	2,7	33,66	40,56	112,84		
3	410	0,114	1,4	0,2	0,15	0,171	4,93	0,1	1,5E-05	1,93	2,7	14,61	5,04	73,62	76,33	189,16		30
4	775	0,215	18,3	0,3	0,2	0,24	4,76	0,1	1,5E-05	1,18	21,7	13,59	3,7	50,27	71,95	261,12		
відгалудження																		
5	50	0,014	2,7	0,05	0,15	0,075	3,14	0,1	1,5E-05	2,39	6,4	5,93	6,8	40,32	46,77	46,77		30
6	215	0,060	3,5	0,15	0,15	0,15	3,38	0,1	1,5E-05	1,14	4,0	6,85	2,5	17,13	21,13	67,90		
7	365	0,101	1,4	0,15	0,15	0,15	5,74	0,1	1,5E-05	3,00	4,2	19,75	5,3	104,67	108,89	176,79	6,5	30
відгалудження																		
8	120	0,033	1,1	0,1	0,1	0,1	4,24	0,1	1,5E-05	2,87	3,2	10,81	10,9	117,80	120,96	120,96	6,7	35
відгалудження																		
9	100	0,028	1,1	0,1	0,1	0,1	3,54	0,1	1,5E-05	2,06	2,3	7,51	9,9	74,30	76,57	76,57	11,3	30

Аеродинамічний розрахунок системи В1.7

№	Витрата повітря, $L_{діл}$: м³/год	Витрата повітря, $L_{діл}$: м³/сек	Довжина,м	Розміри поперечного перерізу повітропроводів,м: Круглих	A	B	D_{ek}	Швид-сть повітря в перерізі V, м/с	Kэ	ν	Питомі втрати тиску на тертя R, Па/м	Втрати тиску на тертя на всій ділянці $\Delta P_{тер}$=R x L, Па	Швид-ний (динам.) тиск на ділянці $P_д$, Па	Сума коеф. місцевих опорів на ділянці $\sum\zeta$	Втрати тиску на подолання місцевих опорів ΔP_z,Па	Загальні втрати тиску на ділянці $\Delta P_{діл}=\Delta P_{тер}+\Delta P_z$	Сума втрат тиску по магістралі $\sum$(R x L+Z)	Нев'язка, %	Кут повороту др.клапана град
									В1.7										
									магістраль										
1	50	0,014	2	-	0,05	0,15	0,075	3,14	0,1	1,5E-05	2,39	4,8	5,93	5,2	30,83	35,61	35,61		30
2	180	0,050	4,2	-	0,15	0,15	0,15	2,83	0,1	1,5E-05	0,83	3,5	4,80	51,9	249,29	252,78	288,39		55
3	610	0,169	25,3	-	0,3	0,2	0,24	3,75	0,1	1,5E-05	0,77	19,4	8,42	3,89	32,74	52,12	340,50		30
4	610	0,169	11,6	0,315	-	-	0,315	2,17	0,1	1,5E-05	0,20	2,4	2,84	2,3	6,52	8,89	349,39		
									відгалудження										
5	130	0,036	1,2	-	0,1	0,1	0,1	4,60	0,1	1,5E-05	3,32	4,0	12,68	2,51	31,83	35,82	35,82	1	
									відгалудження										
6	135	0,038	0,8	-	0,1	0,15	0,12	3,32	0,1	1,5E-05	1,46	1,2	6,60	1,21	7,98	9,15	9,15		
7	270	0,075	2,2	-	0,1	0,15	0,12	6,63	0,1	1,5E-05	5,19	11,4	26,39	2,4	63,32	74,74	83,89		
8	430	0,119	3,6	-	0,15	0,15	0,15	6,76	0,1	1,5E-05	4,07	14,6	27,41	5,82	159,53	174,17	258,06	10	30
									відгалудження										
9	160	0,044	1,2	-	0,1	0,15	0,12	3,93	0,1	1,5E-05	1,99	2,4	9,27	8,38	77,64	80,03	80,03	4,6	35

Аеродинамічний розрахунок системи В1.11

В1.11																	
№	Витрата повітря, $L_{діл}$		Довжина,м	Розміри поперечного перерізу повітропроводів,м		Швид-сть повітря в перерізі V, м/с	Кэ	ν	Питомі втрати тиску на тертя R, Па/м	Втрати тиску на тертя на всій ділянці $\Delta P_{тер}$=R x L, Па	Швид-ний (динам.) тиск на ділянці $P_д$, Па	Сума коеф. місцевих опорів на ділянці ∑ζ	Втрати тиску на подолання місцевих опорів ΔP_z,Па	Загальні втрати тиску на ділянці $\Delta P_{діл}=\Delta P_{тер}+\Delta P_z$	Сума втрат тиску по магістралі ∑(R x L+Z)	Нев'язка, %	Кут повороту др.-клапана град
	$м^3$/год	$м^3$/сек		Круглих	D_{ek}												
магістраль																	
1	90	0,025	2,7	0,125	0,125	2,04	0,1	1,5E-05	0,58	1,6	2,49	1,45	3,61	5,17	5,17		
2	180	0,050	7	0,16	0,16	2,49	0,1	1,5E-05	0,61	4,2	3,71	1,87	6,93	11,18	16,35		
3	270	0,075	6,3	0,2	0,2	2,39	0,1	1,5E-05	0,43	2,7	3,42	4,54	15,52	18,21	34,56		30
відгалудження																	
4	90	0,025	1,8	0,125	0,125	2,04	0,1	1,5E-05	0,58	1,0	2,49	1,5	3,73	4,77	4,77	7,6	
відгалудження																	
5	90	0,025	1,8	0,125	0,125	2,04	0,1	1,5E-05	0,58	1,0	2,49	6,18	15,38	16,43	16,43	0,5	32

4.5. Рішення по протипожежній безпеці в системах вентиляції

Вентиляційне обладнання припливних та витяжних систем встановлено в окремих приміщеннях вентиляційних камер з огороджувальними конструкціями, які мають нормовану межу вогнетривкості “REI 45”, а двері вентиляційних камер межу вогнетривкості “EI 30”.

Прокладання повітропроводів від вентиляційних установок (припливних та витяжних) до обслуговуваних нами поверхів та приміщень виконано, як для транзитних повітропроводів у вертикальних захищених від вогню шахтах виконаних у будівельних конструкціях із межею вогнетривкості, яка нормована, але не нижча ніж “EI 45” для стін шахт. Витяжні шахти для прокладання повітропроводів закладені у будівельній частині проекту.

Транзитні повітропроводи, які будуть прокладені поза межами шахт, по всій довжині також слід виконувати із захистом конструкціями типу “Promatect” з межею вогнетривкості “EI 45”. На повітропроводах при перетині ними перегородок (з коридорів до обслуговуваних приміщень), треба встановити затримуючі вогонь клапани, вогнетривкість яких нормована “EI 45” з “НВ” електромашинним виконавчим механізмом. Конструкції для захисту, обладнання та устаткування нормативної межі вогнетривкості повинно мати сертифікат Системи сертифікації УкрСЕПРО.

Адміністративні, робочі і житлові приміщення гуртожитку не потребують влаштування систем витягування диму підчас пожежі із самих приміщень, оскільки мають природне освітлення крізь вікна.

Коридори загального користування не мають природного освітлення (див. архітектурно-будівельну частину проекту). У відповідності до вимог норм, із коридорів, які не мають природного освітлення передбачено аварійне видалення диму підчас пожежі. Для аварійного видалення диму із коридору на кожному поверсі споруди, включаючи підвал, у проекті передбачена система з механічним спонуканням тяги даховим вентилятором агрегату Впд9 з клапанами видалення диму типу “КПДВ-М”. Клапани встановленні на кожному поверсі під стелею коридору нижче рівня підвісної стелі, а у підвальному поверсі безпосередньо у стелі. Стіни шахт для аварійного видалення диму виконані із будівельних конструкцій і мають межу вогнетривкості “REI 60”. Обладнання та устаткування має сертифікат Системи сертифікації УкрСЕПРО і призначено для транспортування суміші диму і повітря з температурою 400°С. Викиди диму системою проектуються на висоті на 1 м над покрівлею, яка має захист з негорючих матеріалів. Відстань гирла викиду не менше за 5 м від вікон житлової забудови.

5. ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ

Для виробництва вентиляційних заготовок і монтажу вентиляційних систем розробляють монтажні креслення. Вони виконуються на основі робочих креслень з дотриманням діючих нормативних актів і на основі вимірів після виконання основних будівельних робіт.

Монтажні схеми систем вентиляції складаються з:

- монтажна схема вентиляційної системи;
- ескізи ненормалізованих деталей;
- комплектувальні відомості вентиляційних деталей і типових вентиляційних виробів;
- специфікації основних і допоміжних матеріалів;

Монтажна схема виконується в одну лінію безмасштабно з використанням умовних позначень і показом діаметрів повітропроводів, порядкових номерів деталей, розмірів конструкцій.

В комплектувальній відомості вказують кількість, розміри, площі поверхонь повітропроводів і їх порядкові номери, кількість і розміри з’єднувальних виробів, кількість і типи регулюючих приладів і повіторозподільників, які входять в вентиляційну систему.

Календарний план – будівельно – монтажних робіт одного об’єкта складається з двох частин:

лівої розрахункової та правої графічної.

Порядок розробки календарного плану:

- визначаємо номенклатуру і об’єм робіт по робочим кресленням, методи виробництва кожного виду робіт;
- визначаємо склад ланки;
- встановлюємо процент перевиконання робіт;
- складаємо праву частину плану і коректуємо його по строкам;

Розробку календарних планів монтажу систем окремих будівель або споруд ведуть з використанням поточного будівельного виробництва.

Монтаж вентиляційних пристроїв і систем повітропроводів виконують із вузлів і (систем повітропроводів) деталей, виготовлених і укомплектованих на ЦЗЗ.

Склавши календарний план будівельно – монтажних робіт, визначають техніко – економічні показники на об'єкті, які характеризують цілеспрямованість і економічність прийнятих рішень.

Розрахунку належить:

- коефіцієнт нерівномірності руху робочої сили К. Він визначається на основі графіка руху робочої сили і являє собою відношення максимальної кількості працівників до середньої кількості працівників за весь час будівництва:

$К = n_{max}/n_{сер}$, $n_{сер} = F/n_{дныв}$.

Технологія та організація монтажних робіт системи вентиляції.

При розробці календарних планів будівельно-монтажних робіт тривалість будівництва встановлюють у відповідності з нормами тривалості будівництва.

Порядок розробки календарного плану наступний:

- визначають номенклатуру та об'єм робіт, методи виконання кожного виду робіт;
- розраховують в людино-днях тривалість робіт;
- виявляють технологічну послідовність та тривалість кожної з робіт;
- визначають склад ланки;
- встановлюють процент перевиконання робіт;
- коректують календарний план по термінам.

Визначимо масу обладнання. Яке використовують при монтажі систем опалення та вентиляції. Вагу одиниці обладнання визначимо за [22] та [23].

Норми часу визначаємо за ЕНіР, для систем вентиляції Е 10, Е 34; для системи опалення Е 9-1.

Після складання календарного плану визначимо техніко-економічні показники по об'єкту: коефіцієнт нерівномірності руху робочих к, що визначається на основі графіка руху робочої сили і представляє собою відношення максимальної кількості робочих по графіку до середньої кількості робочих по графіку до середньої кількості робочих за період будівництва

$$k = \frac{n_{max}}{n_{сер}} \leq 1{,}3.$$

На сітьовому графіку між вихідною та кінцевою подією існують декілька шляхів. Шлях з максимальним терміном називається критичним.

Роботи та події ,що належать критичному шляху, називаються критичними. Між двома подіями може бути лише одна робота;

форма графіка повинна бути простою, він не повинен мати зайвих перетинів;

Події нумерують після побудови графіка зліва направо;

В мережі не повинно бути "тупиків" тобто подій, з яких не виходить ні в дні робота і в які не входить ні одна робота;

- в сіті не повинно бути замкнених контурів, подій або робіт, що мають однакові номера або шифри.

Для кожної роботи сітьової моделі визначимо:

- ранній термін початку (закінчення) - мінімальний з можливих моментів

- спочатку (закінчення) даної роботи при заданих термінах робіт та заданому "початковому моменті”;

Пізній термін початку (закінчення) - максимальний з можливих моментів початку (закінчення) даної роботи, при якому ще можливе виконання всіх послідуючих робіт з дотриманням директивного терміну настання останньої події;

- повний резерв часу - максимальний час, на який можна відстрочити початок або збільшити тривалість роботи, не змінюючи директивного терміну закінчення комплексу робіт;

- вільний резерв часу - максимальний час. На який можна відстрочити початок або збільшити тривалість роботи, при умові, що ранні терміни початку наступних робіт не змінюються.

Коли сітьовий графік розрахований, його необхідно побудувати в масштабі часу.

Масштабний сітьовий графік більш зручний для контролю за виконанням робіт. Такий графік дозволяє швидко знаходити роботи, які виконуються в певний період, встановлювати їх випередження або відставання при необхідності перерозподілу ресурсів.

Побудову сітьового графіка в масштабі часу виконують по раннім початкам або пізнім закінченням робіт.

Порядок побудови:

- викреслюють горизонтальну масштабну лінійку, по якій вказують календарні та робочі дні;

- всі роботи зображають в масштабі часу, при цьому початкова подія кожної роботи знаходиться у відповідності зі значенням раннього початку роботи, а величина проекції роботи на вісь часу буде дорівнювати сумі її тривалості та вільного резерву.

При індустріальному методу монтажу санітарно-технічних робіт основний об'єм заготівельних та збірних робіт переноситься в заводські умови. Використання при монтажі готових елементів у вентиляційних цехах дозволяє в значному ступені спростити технологію та організацію монтажу, а також знизити, кількість операцій, які виконуються безпосередньо на монтажній площадці.

З метою полегшення заготовки деталей, а також спрощення виконання монтажу систем в основу монтажного проектування закладене обов'язкове використання нормалізованих монтажних положень повітропроводів по відношенню до будівельних конструкцій та максимальне використання стандартних та типових деталей. Монтажним положенням називається розташування повітропроводів відносно будівельних конструкцій та технологічного обладнання, що забезпечує зручний монтаж та безпечну експлуатацію системи. Монтаж вентиляційних систем виконують з повністю укомплектованих на заводі вузлів та деталей.

Монтаж необхідно виконувати, дотримуючись наступних правил:

- фланці повітропроводів не повинні бути вмонтовані в стіни, перекриття та перегородки;

- повітропроводи повинні надійно кріпитися до будівельних конструкцій так.

- повітропроводи призначені для транспортування вологого повітря, монтують так, щоб в їх нижній частині не було поздовжніх швів.

Методи та способи монтажу вибирають в залежності від місцевих умов та розташування повітропроводів по відношенню до будівельних конструкцій.

Монтаж системи вентиляції починають з огляду місць прокладки повітропроводів. Потім розмічають та встановлюють засоби кріплення повітропроводів.

Болти на фланцевих з'єднаннях повинні бути затягнутими, а гайки болтів розташовуються з одного боку фланця.

Для виготовлення вентиляційних заготівок розробляють монтажні креслення вентиляційних систем. Ці ж креслення використовують при монтажі вентиляційних систем.

Монтажна схема вентиляційної системи, комплектувальні відомості вентиляційних деталей та типових вентиляційних виробів, специфікація основних та допоміжних матеріалів, об'єми робіт входять в монтажне креслення системи вентиляції.

Монтажна схема вентиляційної системи виконується безмасштабно в одну лінію з використанням умовних позначень, наведених в [23], з вказанням діаметрів або розмірів перерізів повітропроводів, порядкових номерів деталей та відміток повітропроводів по висоті приміщення.

В комплектувальній відомості вказують кількість, розміри, площі поверхні повітропроводів та їх порядкові номера, кількість та розміри та з'єднуємих виробів, кількість та типи регулюючих пристроїв, повіторозподільників та місцевих відсмоктувачів, що входять в вентиляційну систему. Типові вироби та деталі вентиляційної системи заносять в окрему відомість.

Після складання монтажної схеми та комплектуючих відомостей вентиляційних деталей складають специфікацію матеріалів, необхідних для виготовлення та монтажу системи.

В цій відомості повинна бути вказана кількість листової, полосової сталі а, також матеріали для виготовлення засобів кріплення та з'єднання повітропроводів.

При розробці монтажних креслень кожної вентиляційної системи повинні використовуватися в основному нормалізовані фасонні частини з вітропроводів та прямі ділянки стандартної довжини. Перерізи повітропроводів повинні обов'язково відповідати діючим нормам.

При розбивці вентиляційних систем на деталі довжини повітропроводів необхідно приймати. Виходячи з довжини стандартних листів, що випускаються промисловістю: 500, 1000, 1250, 2000, 2250 та 1420 мм. При цьому довжина зібраної ланки для транспортування не повинна перевищувати 3000 мм.

Виробництво монтажно – збірних робіт по вентиляційним системам.

Встановлення вентиляційного обладнання, до якого приєднують повітропроводи.

1. Вентилятори (поставляються в зібраному вигляді).

- встановлення, випробування.

2. Припливні камери:

- доставка секцій до місця монтажу на відстані до 20м,

- встановлення секцій,

- приєднання секцій з установкою прокладок, затяжкою гайок і вивіркою болтів по рівню.

3. Місцеві відсмоктувачі від технологічного обладнання:

- встановлення з прогонкою відсмоктувача за містом,

- приєднання відсмоктувача до повітропроводу на фланцях з установкою і затяжкою болтів.

4. Установка шумоглушників:

- збирання шумоглушника із окремих частин з встановленням прокладок і затяжкою болтів,

- підйом і тимчасове закріплення глушника,

- приєднання його до повітропроводу,

- установка кріплень,

- вивірка і закріплення шумоглушника.

5. Установка повіторозподілювачів:

- підйом повітророзподілювача в проектне положення і приєднання їх до повітропроводу з автопідйомника або монтажної вишки,

- закріплення до будівельних конструкцій.

6. Зборка і монтаж прямих вузлів фасонних частин повітропроводів укрупненими блоками,

- зборка деталей і повітропроводів в укрупнені блоки на фланцях з установкою засувок і затяжкою болтів,

- установка кріплень в готові отвори та їх зароблення цементним розчином, закріплення їх до опорних конструкцій з підтримкою фіксаторами,

- підйом і встановлення блоків в проектне положення і тимчасове їх закріплення,

- приєднання встановленого блоку з раніше змонтованим блоком на фланцях з встановленням прокладок і затяжкою болтів,

- вивірка і заключне закріплення системи.

7. Монтаж гнучких вставок:

- встановлення патрубка від вентилятора до повітропроводу або від повітропроводу до повітропроводу,

- вивірка встановленого патрубка по осі повітроводу,

- установка прокладок,

- приєднання фланців з затяжкою болтів.

8. Монтаж зонтів, установка дефлекторів:

- збирання дефлектора діаметром більш 560мм,

- установка дефлектора вихлопного патрубка (зонта) на місце,

- приєднання фланців з постановкою прокладок і затяжкою болтів,

- вивірка і кріплення пристроїв.

Повітропроводи починають збирати від вентилятора. Перше фарбування повітропроводів виконують при їх виготовленні. Змонтовані повітропроводи теж покривають масляною фарбою, а в необхідних випадках – вогнетривкими або кислотостійкими розчинами. Пофарбовані поверхні сушать на протязі 2-х годин, при температурі не нижче 15°С.

7.2 Технологія будівельно-монтажних робіт.

Бригада монтажників до початку монтажних робіт повинна мати всі необхідні креслення будинку, в якому необхідно змонтувати системи вентиляції. На цих кресленнях повинні бути вказані всі розміри та форми повітроводів, засоби їх кріплення, нанесене розташування припливних та витяжних камер та іншого вентиляційного обладнання, прив’язки вентиляційних систем до будівельних конструкцій.

Для виробництва вентиляційних деталей розробляють монтажні креслення вентиляційних систем. Ці креслення використовуються для монтування вентиляційних систем.

Монтажні креслення розробляють монтажні організації за їх дорученням з врахуванням умов монтажу.

Монтажні креслення виконують на основі робочих креслень з виконанням діючих нормативних документів та на основі розмірів з натури після виконання головних будівельних робіт.

Монтажне креслення системи вентиляції мають зміст:

- монтажну (аксометричну) схему вентиляційної системи;
- ескізи ненормалізованих деталей;
- комплектуючи відомості вентиляційних деталей;
- специфікацію головних та допоміжних матеріалів;
- об’єми робіт;
- головні вимоги до виготовленню системи;
- вказівки по збиранню деталей в транспортабельні блоки;
- інші вимоги до монтажу систем.

Монтажна (аксонометрична) схема вентиляційної системи виконується без масштабу в одну лінію з використанням умовних позначок, та позначенням діаметрів або розмірів перетину повітроводів, порядковий номер деталей, місць установки вентиляційного обладнання прив’язки мережі до будівельних конструкцій, відмітки повітроводів по висоті приміщення.

Найбільш складні в виготовлені та монтажу вузли і деталі, а також ненормалізовані деталі повітроводів на монтажних кресленнях показуються в більшим масштабі збільш детальною деталізацією.

В комплектувальній відомості вказують кількість, розміри, площини поверхонь повітроводів та їх порядкові номери, кількість та розміри приєднання та кріплення деталей, кількість та типи регулюючих пристроїв, повітророзподільчі та місцевих відсмоктувачів, які входять до вентиляційної системи.

Після складення монтажної схеми та комплектуючих відомостей вентиляційних деталей складають специфікацію матеріалів які необхідні для виготовлення та монтажу.

В цій відомості повинні бути вказані кількість листової, стрічкової, кутової, пруткової сталі з урахуванням припусків та надбавок на відходи, відбортовку, фланцеві та бандажні приєднання, а також матеріали для виготовлення засобів для кріплення та з’єднання повітроводів.

При розробці монтажних креслень в кожній вентиляційній системи повинні застосовуватись нормалізовані фасонні частини повітроводів.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Аналіз проекту по основним небезпечним та шкідливим факторам, що діють при спорудженні об'єкту

Діюча система охорони праці (трудове законодавство, виробнича санітарія і техніка безпеки) забезпечує належні умови праці робітникам - будівельникам-монтажникам, підвищення культури виробництва, безпека робіт і їхнє полегшення, що сприяє підвищенню продуктивності праці. Створення безпечних умов праці в будівництві тісно зв'язано з технологією й організацією виробництва.

Відповідальність за безпеку робіт покладена в законодавчому порядку на технічних керівників будівництва - головних інженерів і інженерів по охороні праці, виконавців робіт і будівельних майстрів.

Керівники будівництва зобов'язані організувати планування заходів щодо охорони праці і протипожежній техніці і забезпечити проведення цих заходів у встановлений термін.

Поліпшення організації виробництва, створення на будівельному майданчику умов праці, що усувають виробничий травматизм, професійні захворювання й забезпечуючи нормальні санітарно - побутові умови - одна з найважливіших задач, від успішного рішення якої залежить подальше підвищення продуктивності праці на будівництвах.

Таблиця 6.1.

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

№ п/п	Небезпечні та шкідливі виробничі фактори	Джерело, види робіт	Кількісні оцінки	Норматив
1	Падіння людей з висоти	Монтажні	h=3,6 м	ДБН А.3.2-2-2009 п.12.2-12.12 ДСТУ Б В.2.8-43:2011
2	Падіння предметів з висоти	Монтажні	h=3,6 м	ДБН А.3.2-2-2009 п.12.2-12.4 п.12.12;12.15т.1
3	Електричний струм	Експлуатація технологічної оснастки	U=380В	ДБН А.3.2-2-2009 п.4.2-4.8; 4.11 п.4.13, п.4.16

4	Вібрація	Наладка і пуск систем в дію	f=150Гц, v=0,02м/с	ДСТУ 2300-93
5	Виробничий шум	Наладка і пуск систем в дію, робота пнемо-інструмента	Рівень < 85Дб	ДСТУ 2325-93 ГОСТ 12.1.003-83
6	Освітлення робочих місць	Монтажні	300 лк	ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ Б А.3.2-15:2011
7	Шкідливі речовини	Зварювальні	ГДК CO_2=20 мг/м^3	ДБН А.3.2-2-2009 п.8.8-8.14 ГОСТ 12.1.005-88
8	Атмосферна електрика	Блискавкозахист	Середнє число ударів на 1 км^2-7	ДСТУ Б В.2.5-38:2008
9	Термічний фактор	Зварювальні Монтажні	$t_{зварки}$ =1200 °С	ДБН А.3.2-2-2009 п.15.7п.8.5-8.8
10	Пожежна небезпека	Зварювальні	Категорія пожежонебезп. - А. Межа вибухо-небезп. - 65 г/м^2 . Ступінь вогнестійкості - II	ДСТУ Б В.1.1-36:2016 НАПБ А.01.001-95 НАПБ Б.03.002-2007

6.2. Заходи з профілактики виявлених факторів небезпеки

Падіння людей з висоти:

Організація робочого місця повинна забезпечувати безпеку праці, а також безпечний та зручний доступ до робочого місця. Однією з основних вимог безпечної праці по відношенню до організації безпечних умов праці монтажників сантехнічного обладнання – є застосування захисних пристосувань в місцях виробництва робіт.

Безпека працюючих на висоті при прийманні, встановленні та проектному закріпленні конструкції забезпечує, як правило, застосування засобів колективного захисту. При цьому найбільш часто застосовуються приставні сходи з робочими площадками, металеві площадки, підмостки по підкрановим балкам, а також площадки для з‘єднання стиків збірних залізобетонних колон багатоповерхових будівлях.

Поряд з вищеперерахованими засобами колективного захисту в даний час застосовуються захисні сітки з синтетичних матеріалів : капронові та лавсанові.

Падіння предметів з висоти:

Падіння предметів з висоти в процесі монтажу являється одним з найбільш вирішальних факторів профілактики виробничих травматизмів.

Досконалення монтажу конструкцій ведеться по наступним основним напрямком: зниження маси конструкцій, укрупнення розмірів і зменшення кількості типорозмірів збірних елементів. Аналіз причин травматизму при монтажу показав , що більша частина нещасного випадка виникає виникає з людьми таким чином: падіння монтуємих конструкцій; падіння працюючих з висоти; недосконалення і помилки при виборі монтажної оснастки, недосконаленням і несправним станом механізмів і машин, а також елекроустаткування та іншими факторами (недостатнє освітлення, незадовільною послідовністю виконаних робочих операцій і т.п.)

Падіння працюючих з висоти відбувається при наводкі, установці і закріпленні елементів збірних конструкцій при растроповці, остаточному оформленні вузлів і особдиво при переміщенні на нове робоче місце.

Розташування зв‘язків, які забезпечують стійкість закріплених конструкцій, вирішується в проекті виробництва робіт.

Електричний струм:

При виконання робіт поблизу струмоведучих частин, які знаходяться під напрою , існує небезпека випадкового до них торкання.

Основні ізолюючі електрозахисні засоби, які можуть довгий час витримувати робоче напруження та їх використання дає можливість торкання до частин електроустановки яка знаходиться під напруженням (до 1000В). До них відносяться діелектричні гумові рукавиці, інструмент з ізольованими рукоятками, струмошукачі, в електроустановках напруженням вище 1000 В - ізолюючі штанги, ізолюючі та струмоведучі клещі.

Вібрація:

Розробка заходів по захисту від вібрації робочих місць повинна починатися на стадії проектування технологічних процесів та машин, розробки плану виробничого приміщення, схеми організації робіт. Методи зменшення шкідливих вібрацій від працюючого обладнання можна поділити на дві основні групи: 1) методи, основані на зменшенні інтенсивності збуджуючих сил в джерелі їх виникнення; 2) методи послаблення вібрації на шляху їх розповсюдження через опорні зв‘язки від джерела до інших машин та будівельних конструкцій.

Технологічні засоби по боротьбі з шкідливими вібраціями складаються з вибору таких технологічних процесів, в яких використовуються машини, які збуджують мінімальні динамічні навантаження.

Ефективним засобом боротьби з шкідливою вібрацією є пасивна віброізоляція з застосуванням віброгасячих основ.

Виробничий шум:

До технологічних заходів по боротьбі з шумом відноситься вибір таких технологічних процесів, в котрих використовуються механізми та машини, які збуджують мінімальні динамічні навантаження.

Для захисту працюючих в виробничих приміщеннях з шумним обладнанням, застосовуються: звукоізоляція допоміжних приміщень, суміжних з шумною виробничою ділянкою; кабіни наглядання та дистанційного управління; акустичні екрани та звукоізоляційні кожухи; обробку стін та стелі звукопоглинаючим облицюванням або застосування штучних поглиначів.

В необхідних випадках засоби колективного захисту доповнюються застосуванням засобів індивідуального захисту від шуму у вигляді різних навушників, вкладишів, шлемів.

Освітлення робочих місць:

Освітленість на робочих місцях повинна відповідати характеру зорової роботи. Збільшення освітленості робочих поверхонь підвищує продуктивність праці. Однак існує межа, при якій подальше збільшення освітленості не дає ефекту та є економічно недоцільно.

Достатньо рівномірне розподілення яскравості на робочій поверхні. При нерівномірній яскравості в процесі праці очі вимушені переадаптуватися, що призводить до стомлення зору.

Шкідливі речовини:

Підвищенна загазованість і запиленність від електрозварення визиває ураження органів дихання (пневмоконіоз, гострі і хронічні отруєння, пневмосклерози, ураження слизової оболонки, пухлини на шкірі).

При виконанні ізоляційних робіт із застосуванням волокнистого азбесту, мінераловати та шлаковати в повітряне середовище виділяється пил.

Для захисту тіла працюючих використовують спецодяг різних типів, виготовленніх з різних матеріалів (теплозахисних, протипильових та інш.) Голову робітника захищають каскою, шлемом та інш. Спецвзуття роблять, як правило на нековзній подошві, стійкою до дії робочого середовища.

Атмосферна електрика:

У відповідності з ДСТУ Б В.2.5-38:2008 блискавозахист будівлі передбачається по ІІІ категоріі шляхом укладки блискавоприймальної сітки із сталевого оцинкованого дроту діам. 6 мм., який прокладається під шаром утеплювача. Виступаючі над дахом металеві елементи приєднуються до блискавозахисної сітки. Для з’єднання блискавозахисної сітки з зовнішнім контуром заземлення (сталь полосова 40х4 мм.) передбачається прокладка струмовідводів із сталі круглої діам. 8 мм. через 25 м по периметру будівлі.

Термічний фактор:

Основні ізолюючі електрозахисні засоби, які можуть довгий час витримувати робоче напруження та їх використання дає можливість торкання до частин електроустановки яка знаходиться під напруженням (до 1000 В). До них відносяться діелектричні гумові рукавиці, інструмент з ізольованими рукоятками, струмошукачі, в електроустановках напруженням вище 1000 В – ізолюючі штанги, ізолюючі та струмоведучі клещі.

При виконанні електрозварювальних робіт існує небезпека ураження ел. Струмом внаслідок несправності збарбювального апарату чи мережі заземлення, невірного підключення зварювального обладнання до мережі, несправленної електропроводки і невірного веденнязварювальних робіт. Ураження електричним струмом може виникнути при доторканні до напруговедучих частин зварювального обладнання.

Пожежонебезпека:

На виробництві і будівельній площадці повинно бути організовано навчання всіх робочих правил пожежної безпеки і діям на випадок виникнення пожежі. Працівники, які не пройшли інструктаж, не слідує допускати на будівельні майданчики. Кожний працюючий на підприємстві повинен обов`зково виконувати вимоги пожежної безпеки, а також приймати міри протипожежних порушень і ліквідацій виникнених загорянь і пожеж.

Виходячи з аналізу виявлених факторів, потрібно здійснити:

- акустичний розрахунок систем вентиляції та підбір шумоглушника;
- розрахунок штучного освітлення приміщень;
- прийняти заходи по зниженню шуму та вібрації, вибухо- та пожежо-небезпеці.

6.3. Інженерні рішення з питань ОВ

6.3.1. Акустичний розрахунок систем вентиляції, підбір шумоглушника

Даний розрахунок виконаний у програмі підбору вентиляційного обладнання фірми “FraPol” (Австрія – Польща).

Табл.6.2

Акустичні дані системи ПВ1

	Средньогеометрична частота діапазона, Гц								Средньогеом. частота діапазону, Гц
Направлення еміссії звуку	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Рівень акустичної потужності, дБ (А)								
ПРИПЛИВ канал нагнітання	72	80	86	87	91	89	83	73	95
ПРИПЛИВ канал втягування	61	71	77	80	84	81	73	61	87
ВИДАЛЕННЯ канал нагнітання	69	78	85	86	88	87	79	69	93
ВИДАЛЕННЯ канал нагнітання	61	71	80	84	85	85	76	64	90
В навколишнє середовище	61	69	70	67	74	58	55	51	77

Табл.6.3

Акустичні дані системи ПВ2

Направлення емісції звуку	Средньогогеометрична частота діапазона, Гц								Средньогеом. частота діапазону, Гц
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Рівень акустичної потужності, дБ (А)								
ПРИПЛИВ канал нагнітання	54	63	67	71	73	72	68	62	78
ПРИПЛИВ канал втягування	50	53	55	57	56	52	45	31	62
ВИДАЛЕННЯ канал нагнітання	52	61	65	69	71	70	66	60	76
ВИДАЛЕННЯ канал нагнітання	49	54	60	65	64	64	59	46	70
В навколишнє середовище	49	54	52	49	55	39	39	39	60

Розрахунок шумоглушника

Площа вільного перерізу шумопоглинача

$$S_{св} = \frac{Q}{\vartheta}, \text{м}^2 \qquad (9.1)$$

де Q – витрата повітря через шумопоглинач, $\text{м}^3/\text{с}$;

ϑ – допустима швидкість повітря, м/с.

$$S_{св} = \frac{Q}{\vartheta} = \frac{14460}{3600 \cdot 5} = 0{,}8\,\text{м}^2 \qquad (9.2)$$

Підбираємо пластинчастий шумопоглинач із супертонкого волокна. Довжина пластин шумопоглинача L = 1м, прийнята по середньогеометричній частоті 125 Гц.

Кількість просвітів між пластинами $n = \frac{S_{св}}{Нг \cdot h} = \frac{0{,}8}{0{,}8 \cdot 0{,}05} = 20$, (9.3)

Приймаємо 20 шт. Шумопоглинач складатиметься із чотирьох середніх пластин товщиною по 100мм. та двох крайніх товщиною по 50мм. Розміри шумопоглинача: ширина 1м, висота 80 см, довжина 1м.

6.3.2. Розрахунок штучного освітлення приміщень

Приміщення з розмірами А = 4,2 м, В = 3,1 м освітлюється світильником типу ОДОР з двома лампами типу ЛБ – 80. коефіцієнт запасу k = 1,5, коефіцієнт Z = 1,2; коефіцієнти відбиття стелі, стін і розрахункової поверхні відповідно рівні $\rho_n = 50\%$; $\rho_c = 30\%$; $\rho_p = 10\%$. Висота підвісу світильників над робочою поверхнею h = 3,4м. Визначити методом коефіцієнта використання світлового потоку необхідне число світильників, якщо нормована освітленість $E_н$= 200лк.

Рішення. Визначаэться індекс приміщення:

$$i = A \cdot B / h_p (A + B)\,, \tag{9.4}$$

де А і В – відповідно довжина і ширина приміщення, м; АВ = S – площа приміщення, м^2; $h_р$ = висота підвісу світильників над розрахунковою поверхнею, м.

$$i = 4{,}2 \cdot 3{,}1 / 3{,}4 \cdot (4{,}2 + 3{,}1) = 0{,}52$$

За табличними даними визначаємо коефіцієнт використання світлового потоку $\rho = 0{,}42\%$. Враховуючи, що світловий потік люмінесцентної лампи типу ЛБ – 80 рівний 5220 лк, визначаємо необхідне число світильників:

$$n_c = E_n \cdot k \cdot S \cdot z / \Phi \cdot n_л \cdot \rho \text{ , од.} \tag{9.5}$$

де E_n- освітленість, що нормується, лк; k – коефіцієнт запасу;
S – освітлена площа, м^2; z - поправочний коефіцієнт;
n_c- число ламп в світильнику, одиниць;
$Ф_р$- розрахунковий світловий потік лампи, лм;
ρ - коефіцієнт використання світлового потоку.

$$n_c = 200 \cdot 1{,}5 \cdot 13{,}\cdot 02 \cdot 1{,}2 / 5220 \cdot 2 \cdot 0{,}42 = 1{,}1 \approx 1\,\text{шт.}$$

6.3.3 Заходи по зниженню шуму та вібрації, вибухо- та пожежонебезпеці

У відповідності з санітарними і будівельними нормами проектування для зниження шуму від працюючих вентустановок до значень, що не перевищують допустимі рівні звукового тиску на робочих місцях, дипломним проектом передбачаються наступні заходи:

- вентиляційне обладнання розміщується на горищі;
- приєднання повітропроводів до вентиляційних агрегатів здійснються через гнучкі вставки;
- припливно-видаляючі установки обладнуються шумоглушниками;
- обмежується швидкість руху повітря по повітропроводам та виходу з повітророзподільників;
- підбір повітророзподілювачів відповідає допустимим нормам звукового тиску;
- при підборі обладнання обмежені швидкості обертання робочих коліс вентиляторів;
- вентиляційні агрегати і чиллер встановлюються на антивібраційні вставки;
- проектом передбачено встановлення сучасного обладнання з низькими шумовими характеристиками, а також розміщення в спеціальних корпусах з високою шумопоглинаючою здатністю.

Даний проект виконаний у відповідності з вимогами ДБН В.2.5-67:2013, зокрема частини щодо проти вибухових та протипожежних заходів:

- при перетині повітропроводами протипожежних стін, перегородок та перекриттів встановлюються вогнезатримуючі клапани згідно ДБН В.2.5-67:2013;
- при виникненні пожежі здійснюється відключення вентиляційного обладнання і фанкойлів автоматично по сигналу датчиків протипожежної автоматики;
- місця проходження повітропроводів то трубопроводів через будівельні конструкції ущільнюються негорючими матеріалами товщиною, яка забезпечить вогнестійкість існуючих будівельних конструкцій;
- розміщення вентиляційного обладнання передбачено таким чином, щоб не займати шляхи евакуації при виникненні пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія"// Мінрегіонбуд України.- К.:2011.
2. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель./ Мінрегіон України.- К.: ДП „Укрархбудінформ”, 2022.- 27 с.
3. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування./ Мінрегіонбуд та ЖКГ України.- К.: ДП „Укрархбудінформ” Мінбуду України, 2013.- 141 с.
4. ДСТУ Б EN 12831:2008. Системи опалення будівель. Метод визначення проектного теплового навантаження.
5. Автоматизированная рабочая среда проектировщика-сантехника (АРС-ПС) Версия 11. АРС (kugel.com.ua)
6. Любарець О.П., Зайцев О.М., Любарець В.О. Проектування систем водяного опалення: посібник для проектувальників, інженерів і студентів технічних ВНЗів. – Відень-Київ-Симферополь: ГЕРЦ Арматурен Г.м.б.Х, 2010.
7. Пирков В.В. Особливості проектування сучасних систем водяного опалення. – К.: II ДП «Такі справи», 2003. – 176с. – іл.
8. Яушоветц Р. Гідравліка – серце водяного опалення. – Відень: Herz Armaturen Ges.m.b.H., 2022. – 314с.
9. Пырков В.В. Гидравлическое регулирование систем отопления и охлаждения. Теория и практика. – К.: II ДП «Такі справи», 2010. – 304с. – іл.
10. Росковшенко Ю.К., Любарець О.П., Сенчук М.П., Мілейковський В.О., Любарець В.О. Методичні вказівки до виконання розділу «Теплотехнічний розрахунок і підбір огороджувальних конструкцій» курсового проекту для студентів напрямку підготовки 6.060101 «Будівництво»: – К.: КНУБА, 2013. – 32 с.
11. Любарець О.П., Сенчук М.П., Любарець В.О. Опалення. Методичні вказівки до виконання розділу «Теплова потужність систем водяного опалення» курсового та дипломного проектів з дисципліни опалення для студентів напрямку підготовки 6.060101 «Будівництво» спеціальністю «Теплогазопостачання і вентиляція».– К.: КНУБА, 2015. – 26с.

12. Зайченко Є.С. Методичні рекомендації до практичних занять, курсового та дипломного проектування з курсу “Опалення” на тему: “Тепловий розрахунок опалювальних приладів систем водяного опалення” для студентів спеціальності 7.092108 "Теплогазопостачання і вентиляція" Київ – КДТУБА – 1999р.
13. Любарець О.П., Сенчук М.П., Мілейковський В.О., Любарець В.О. Опалення. Методичні вказівки до виконання розділу «Гідравлічний розрахунок систем водяного опалення» курсового проекту з дисципліни опалення для студентів напрямку підготовки 6.060101 «Будівництво» за спеціальністю «Теплогазопостачання і вентиляція». К.: КНУБА, 2015. – 40с.
14. Методичні вказівки до виконання розділу “Охорона праці” в дипломних проектах (роботах) спеціалістів і магістрів інженерно-будівельних спеціальностей. О-72 / Уклад.: О.Г. Вільсон, І.В. Клімова, В.Г. Дзюбенко, О.П. Оніщенко – К.: КНУБА, 2012 - _38__ с.
15. Організація будівельно-монтажних робіт: Методичні рекомендації до виконання курсового проекту / Уклад.: М.В. Степанов. - К.: КНУБА, 2005. - 48с.
16. Організація будівельно-монтажних робіт: навчальний посібник / Уклад.: М.В. Степанов, А.С. Ваколюк. - К.: КНУБА, 2011. - 88с.
17. Организация строительного производства: учебник для строительных вузов / М: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. - 608с.
18. ДБН А.3.1-5-2009 “Управління, організація і технологія. Організація будівельного будівництва”.
19. ДБН А.3.2-2:2009 “ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення”.
20. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 “ССБП. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги”.
21. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 “ССБП. Норми освітлення будівельних майданчиків”.
22. ДСТУ Б В. 2.5-38:2008 “Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд”.

23. НПАОП 40.1-1.21-98 “Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів”.
24. Степанов М.В., Вакалюк А.С. Організація будівельно-монтажних робіт: навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2011. – 88 с.
25. Організація і планування будівництва. В.М. Майданов, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін. За ред. Г.Д. Малишевського та С.А. Ушацького.— К.: Урожай, 1993. - 432 с.
26. ДБН А.3.1-5-96 „Організація будівельного виробництва". Держкоммістобудування України. — К.: 1996.