РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТОО «AS-Строй»

Лицензия ГСЛ №08114

Заказчик: ГУ «Управление энергетики города Астаны

Р А Б О Ч И Й П Р О Е К Т

"Строительство инфраструктуры новой промышленной зоны (Индустриальный парк) в г.Астане. 3-очередь. Пятый пусковой комплекс." КПП №1-5

ТОМ 5.

Энергоэффективность.

г. Астана, 2025г.

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТОО «AS-Строй»

Лицензия ГСЛ №08114

Заказчик: ГУ «Управление энергетики города Астаны

Р А Б О Ч И Й П Р О Е К Т

"Строительство инфраструктуры новой промышленной зоны (Индустриальный парк) в г.Астане. 3-очередь. Пятый пусковой комплекс." КПП №1-5

ТОМ 5.

Энергоэффективность.

Директор: О.Р. Кранин

ГИП: О.Р. Кранин

г. Астана, 2025г.

РАЗДЕЛ "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ"

Проект: "Строительство инфраструктуры новой промышленной зоны (Индустриальный парк) в г. Астане". 3-я очередь. Пятый пусковой комплекс."

1. Исходные данные для расчета теплоэнергетических параметров здания.

Общая характеристика и проектные решения здания.

Здание КПП, прямоугольное в плане с размерами в осях 6,0х10,0м.

Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:
- наружная температура воздуха в зимний период - минус 35 град.С;
- средняя температура отопительного периода - минус 8,1 град.С;
- продолжительность отопительного периода - 216 сут.

Отопление помещений КПП - электрическое.

В качестве нагревательных приборов приняты электроконвекторы мощностью 1,5 кВт, 1,0 кВт

Вентиляция предусмотрена вытяжная с естественным побуждением. Приток не организованный.

2. Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций

2.1 Площади наружных ограждающих конструкций, отапливаемые площадь и объем здания, необходимые для расчета энергетического паспорта, и теплотехнические характеристики ограждающих конструкций здания определялись согласно проекту в соответствии с МСН 2.04-02-2004.

2.2. Наружная стена.

*Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: R_0=3,35 $м^2$*гр.С/Вт.*

Нормируемое сопротивление теплопередаче конструкции при назначении здания:

*- 1 этаж (при нар. тем-ре -31 гр.С и ниже): R_{req}=3,0858 $м^2$*гр.С/Вт.*

Приведенное сопротивление теплопередаче ниже нормируемого.

*Минимальное сопротивление теплопередаче наружной стены (по формуле (8) МСН 2.04-02-2004) составляет: $R_{min}=R_{req}$*0,63=1,94 $м^2$*гр.С/Вт.*

Конструкция может быть применена при условии, что удельный расход тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} меньше нормируемого q_h^{req}.

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

*Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения a_{int}=8,7 Вт/($м^2$*гр.С).*

Назначение здания: общественное здание (при нар. тем-ре -31 гр.С и ниже)

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0 = n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int}) = 1*(21-(-35))/(3,35*8,7) = 1,92$ *гр.С*

Нормируемая величина температурного перепада:

$\Delta t_n = 4,5$ *гр.С.*

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

2.3. Наружное окно

Заполнение светопроема: тройное из органического стекла для зенитных фонарей. Переплет: ПХВ переплет.

Коэффициент затенения светового проема: $\tau_F = 0,9$

Коэффициент относительного проникания солнечной радиации: $k_F = 0,83$

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: $R_0 = 0,52$ *м²*гр.С/Вт.*

Нормируемое сопротивление теплопередаче конструкции при назначении здания:

- общественное здание (при нар. тем-ре -31 гр.С и ниже): $R_{req} = 0,614$ *м²*гр.С/Вт.*

Минимальное сопротивление теплопередаче светопроема, согласно примечанию 4 к таблице 4 МСН 2.04-02-2004, составляет:

$R_{min} = R_{req}*0,95 = 0,583$ *м²*гр.С/Вт..*

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения $\alpha_{int} = 8$ *Вт/(м²*гр.С).*

Назначение здания: общественное здание (при нар. тем-ре -31 гр.С и ниже)

Температура внутренней поверхности светопроема:

$\tau_{int} = t_{int}-(t_{int}-t_{ext})/(R_F*\alpha_{int}) = 21-(21-(-35))/(0,52*8) = 7,538$ *гр.С.*

Температура внутренней поверхности светопроемов не ниже +3 гр.С, что удовлетворяет требованиям МСН 2.04-02-2004.

2.4. Пол на грунте 1-я зона.

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: $R_0 = 2,1$ *м²*гр.С/Вт.*

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения $\alpha_{int} = 8,7$ *Вт/(м²*гр.С).*

Назначение здания: жилое здание (при нар. тем-ре -31 гр.С и ниже)

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0 = n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int}) = 1*(21-(-35))/(2,1*8,7) = 3,07$ *гр.С*

Нормируемая величина температурного перепада: Δt_n*=2 гр.С.*

Санитарно-гигиенический показатель ограждения неудовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности больше нормируемого.

2.5. Пол на грунте 2-я зона.

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: R_0*=4,3 м*^{2}**гр.С/Вт.*

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения α_{int}*=8,7 Вт/(м*^{2}**гр.С).*

Назначение здания: жилое здание (при нар. тем-ре -31 гр.С и ниже)

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$\Delta t_0 = n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int}) = 1*(21-(-35))/(4,3*8,7) = 1,5 \text{ гр.С}$$

Нормируемая величина температурного перепада: Δt_n*=2 гр.С.*

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

2.6. Пол на грунте 3-я зона.

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: R_0*=8,6 м*^{2}**гр.С/Вт.*

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения α_{int}*=8,7 Вт/(м*^{2}**гр.С).*

Назначение здания: жилое здание (при нар. тем-ре -31 гр.С и ниже)

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$\Delta t_0 = n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int}) = 1*(21-(-35))/(8,6*8,7) = 0,75 \text{ гр.С}$$

Нормируемая величина температурного перепада: Δt_n*=2 гр.С.*

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения α_{int}*=8,7 Вт/(м*^{2}**гр.С).*

Назначение здания: жилое здание (при нар. тем-ре -31 гр.С и ниже)

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$\Delta t_0 = n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int}) = 1*(21-(-35))/(14,2*8,7) = 0,45 \text{ гр.С}$$

Нормируемая величина температурного перепада: Δt_n=2 гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

2.8. Покрытие двухскатное .

*Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции: R_0=6,17 м²*гр.С/Вт.*

Нормируемое сопротивление теплопередаче конструкции при назначении здания:

*- общественноеое здание (при нар. тем-ре -31 гр.С и ниже): R_{req}=4,114 м²*гр.С/Вт.*

Приведенное сопротивление теплопередаче ниже нормируемого.

Минимальное сопротивление теплопередаче конструкции (по формуле (9) МСН 2.04-02-2004) составляет:

$R_{min}=R_{req}*0,8=3,292$ *м²*гр.С/Вт.*

Конструкция может быть применена при условии, что удельный расход тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} меньше нормируемого q_h^{req}.

Проверка санитарно-гигиенических показателей.

*Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения α_{int}=8,7 Вт/(м²*гр.С).*

Назначение здания: общественное здание (при нар. тем-ре -31 гр.С и ниже)

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t_0=n*(t_{int}-t_{ext})/(R_0*\alpha_{int})=1*(21-(-35))/(6,17*8,7)=1,04$ *гр.С*

Нормируемая величина температурного перепада: Δt_n=3 гр.С.

Санитарно-гигиенический показатель ограждения удовлетворительный, так как перепад температур внутреннего воздуха и внутренней поверхности не больше нормируемого.

2.9. Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи K_m^{tr}, Вт/м²гр.С через наружные ограждающие конструкции здания определяется по формуле (4.5) МСН 2.04-02-2004 по приведенным сопротивлениям теплопередаче отдельных ограждающих конструкций оболочки здания и их площадям:

$$K_m^{tr}=(A_w/R_w^r+A_F/R_F^r+A_{ed}/R_{ed}^r+A_c/R_c^r+n*A_{cl}/R_{cl}^r+n*A_f/R_f^r+A_{fl}/R_{fl}^r)/A_e^{sum},$$

*где A_w, R_w^r - площадь, м² и приведенное сопротивление теплопередаче, м²*гр.С/Вт наружных стен (за исключением проемов);*

A_F, R_F^r - то же, заполнений светопроемов;

A_{ed}, R_{ed}^r - то же, наружных дверей и ворот;

A_c, R_c^r - то же, совмещенных покрытий;

A_{cl}, R_{cl}^r - то же, чердачных перекрытий;

A_f, R_f^r - то же, цокольных перекрытий;

A_{fl}, R_{fl}^{r} - *то же, перекрытий над проездами и под эркерами;*

A_e^{sum} - *общая площадь внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций, м²;*

n - *коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху согласно СНиП РК 2.04-03-2002.*

2.9.1. Наружные стены. A_w*=313,4 м²,* R_w^r*=3,35 м²*гр.С/Вт,* A_w/R_w^r*=93,67 Вт/гр.С.*

2.9.2. Заполнения светопроемов.

Наружное окно. A_F*=9,6 м²,* R_F^r*=0,52 м²*гр.С/Вт,* A_F/R_F^r*=18,46 Вт/гр.С.*

2.9.3. Наружные двери и ворота.

Наружная дверь. A_{ed}*=2,2 м²,* R_{ed}^r*=0,4 м²*гр.С/Вт,* A_{ed}/R_{ed}^r*=5,5 Вт/гр.С.*

2.9.4. Покрытия двухскатное. A_c*=60 м²,* R_c^r*=6,17 м²*гр.С/Вт,* A_c/R_c^r*=9,7Вт/гр.С.*

2.12.5. Чердачные перекрытия. Конструкций нет.

2.9.7. Перекрытия над проездами и под эркерами. Конструкций нет.

2.9.8. Общая площадь внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций: A_e^{sum}*=323,0 м².*

2.12.9. Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи:

K_m^{tr}*=(60 + 323+ 2,2 + 9,8)/323=0,856 Вт/(м²*гр.С).*

2.10. Средняя плотность приточного воздуха за отопительный период ρ_a^{ht}*, кг/м³ определяется по формуле:*

$\rho_a^{ht}=353/[273+0,5*(t_{int}+t_{ext})]$

где t_{int}*=21 гр.С,-расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;*

t_{ext}*=-35 гр.С,-расчетная температура наружного воздуха в холодный период года;*

$\rho_a^{ht}=353/[273+0,5*(21-35)]=1,327$ *кг/м³*

2.11. Отапливаемый объем здания: V_h*=180,0 м³*

2.12. Коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций: β_v*=0,85*

*2.13. Удельная теплоемкость воздуха: с=1 кДж/(кг*гр.С)*

2.14. Коэффициент учета влияния встречного теплового потока: k=1

2.15. В связи с различным режимом работы систем вентиляции и порядком расчета количества инфильтрующегося воздуха в различных по назначению помещениях, воздухообмены $[(L_v*n_v)/168+(G_{inf}*k*n_{inf})/(168*\rho_a^{ht})]$ *определяются по группам помещений. При определении средней кратности воздухообмена здания за отопительный период* n_a *используется сумма воздухообменов групп помещений.*

2.16. Объемно-планировочные характеристики здания установлены по СН РК 2.04-21-2004.

2.16.1. Коэффициент остекленности фасадов здания:

$F=A_F/(A_w+A_F)=9,6/(323+9,6)=0,11$

Для общественных зданий коэффициент остекленности фасада не должен быть более 25%. Условие выполняется.

2.16.2. Показатель компактности здания:

$k_e^{des}=A_e^{sum}/V_h=477/4932,58=0,097$

Расчетный показатель компактности для 3-ти этажных зданий не должен превышать нормируемого значения, равного 0,54. Условие выполняется.

3. Расчеты теплоэнергетических показателей здания.

3.1. Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период Q_h^y мДж определяется по формуле:

$Q_h^y=[Q_h-(Q_{int}+Q_s)*\boldsymbol{g}*\boldsymbol{x}]*\boldsymbol{b}_h$,

где: Q_h - общие теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции, мДж;

Q_{int} - бытовые теплопоступления в течение отопительного периода, мДж;

Q_s - теплопоступления через светопроемы от солнечной радиации в течение отопительного периода, мДж;

g *- коэффициент, учитывающий способность ограждающих конструкций помещений зданий аккумулировать или отдавать тепло; рекомендуемое значение* $\boldsymbol{g}=0,8$;

x *- коэффициент эффективности авторегулирования подачи тепла в системе отопления. При однотрубной система с термостатами и поквартирной горизонтальной разводкой* $\boldsymbol{x}=1$.

$\boldsymbol{b}_h$ *- коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, с их дополнительными теплопотерями через за радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплопотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения. Для протяженного здания* $\boldsymbol{b}_h=1,13$.

3.2. Общие теплопотери здания за отопительный период определяют по формуле:

$Q_h=0,0864*K_m*D_d*A_e^{sum}=0,0864*2,816*6286*323=493995$ *мДж.*

3.3. Бытовые теплопоступления в течение отопительного периода.

Бытовые теплопоступления жилых помещений в течение отопительного периода определяют по формуле:

$Q_{int}=0,0864*q_{int}*Z_{ht}*A_i$

где Z_{ht} - продолжительность отопительного периода в сутках;

A_i - площадь жилых помещений, $м^2$.

Величина бытовых тепловыделений на 1 $м^2$ площади жилых помещений q_{int}, $вт/м.^2$ Принимается равной 10 $вт/м^2$.

Бытовые теплопоступления жилых помещений в течение отопительного периода:

$Q_{int}=0,0864*10*216*60=11197.4$ *мДж.*

3.4. Теплопоступления через окна, витражи и балконные двери (остекленная часть) от солнечной радиации в течение отопительного периода Q_s, мДж, для светопроемов с коэффициентом затенения $\tau_F=0,9$ и коэффициентом относительного проникания солнечной радиации $k_F=0,83$:

$Q_s=\tau_F*k_F*(A_{F1}*I_1+A_{F2}*I_2+A_{F3}*I_3+A_{F4}*I_4)+\tau_{scy}*k_{scy}*A_{scy}*I_{hor}$,

где τ_F, τ_{scy} - коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения;

k_F, k_{scy} - коэффициенты, относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей;

$A_{F1}, A_{F2}, A_{F3}, A_{F4}$ - площадь светопроемов здания, соответственно ориентированным по направлениям: северо-восточному, юго-восточному, юго-западному, северо-западному;

A_{scy} - площадь светопроемов зенитных фонарей;

I_1, I_2, I_3, I_4 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, ориентированные по соответствующим фасадам здания, $мДж/м^2$;

I_{hor} - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, $мДж/м^2$.

$Q_s=0,9*0,83*(23,26*1002 + 22,68*2127 + 3,24*2127 + 17,28*1002) + 0 = 71527,43$ *мДж.*

3.5. Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период составляет:

$Q_h^y=[729523,27-(92983,54+71527,43)*0,8*1]*1,13=675643,38$ *мДж.*

3.6. Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период q_h^{des}, $кДж/(м^3*гр.С*сут)$, определяется по формуле:

$q_h^{des}=10^3*Q_h^y/(V_h*D_d)=10^3*675643,38 /(4932,58*6286)=21,79$ *$кДж/(м^3*гр.С*сут)$.*

3.7. Нормируемое значение расчетного удельного расхода тепловой энергии на отопление здания за отопительный период (по таблице 9 МСН 2.04-02-2004):

q_h^{req}*=31 кДж/(м*^{3}**гр.С*сут).*

Удельный расход тепловой энергии на отопление здания не превышает нормируемого значения.

3.8. Величина отклонения расчетного значения удельной потребности в тепловой энергии на отопление здания от нормативного составляет минус 29,71%, следовательно здание относится к классу энергетической эффективности 'Б' (высокий).

Энергетический паспорт здания

Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	*03.08.2016*
Адрес здания	*-г.Астана*
Разработчик проекта	*-ПК Эффект*
Адрес и телефон разработчика	*-г.Астана ул.М.Габдулина 6б*
Шифр проекта	*-*

Расчетные условия

№ п/п	*Наименование расчетных параметров*	*Обозначение параметра*	*Единица измерения*	*Расчетное значение*
1	*Расчетная температура внутр. воздуха*	t_{int}	*гр.С*	*20*
2	*Расчетная температура наруж. воздуха*	t_{ext}	*гр.С*	*-35*
3	*Расчетная температура теплого чердака*	t_c	*гр.С*	*-*
4	*Расчетная температура техподполья*	t_c	*гр.С*	*-*
5	*Продолжительность отопит. периода*	z_{ht}	*сут*	*216*
6	*Средняя температура наружного воздуха за отопительный период*	t_{ht}	*гр.С*	*-8,1*
7	*Градусо-сутки отопительного периода*	D_d	*гр.С*сут*	*6286*

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

8	*Назначение*	*общественное здание (при нар. тем-ре -31 гр.С и ниже)*
9	*Размещение в застройке*	*застройка с высотой зданий более 3м*
10	*Тип*	*-общественное*
11	*Конструктивное решение*	*-кирпичное,3-этажное*

Геометрические и теплоэнергетические показатели

№ п/п	*Показатель*	*Обозначение показателя и единицы измерения*	*Нормативное значение показателя*	*Расчетное (проектное) значение показателя*	*Фактическое значение показателя*

1	2	3	4	5	6
	Геометрические показатели				
12	*Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания*	A_e^{sum}, $м^2$	-	323,0	
	в т.ч. стен	A_w, $м^2$	-	313,4	
	- окон и балконных дверей	A_F, $м^2$	-	2,8	
	- витражей	A_F, $м^2$	-	0	
	- фонарей	A_F, $м^2$	-	0	
	- входных дверей и ворот	A_{ed}, $м^2$	-	2,2	
	- покрытий (совмещенных)	A_c, $м^2$	-	0	
	- чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, $м^2$	-	60,0	
	- перекрытий теплых чердаков	A_c, $м^2$	-	0	
	- перекрытий над техподпольями	A_f, $м^2$	-	0	
	- перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	A_f, $м^2$	-	0	
	- перекрытий над проездами и под эркерами	A_f, $м^2$	-	0	
	- пола по грунту	A_f, $м^2$	-	60,0	
13	*Площадь отапливаемых помещений*	A_h, $м^2$	-	60,0	
14	*Полезная площадь (общественных зданий)*	A_h, $м^2$	-	60,0	
15	*Площадь жилых помещений*	A_l, $м^2$	-	0	
16	*Расчетная площадь (общественных зданий)*	A_l, $м^2$	-	60,0	
17	*Отапливаемый объем*	V_h, $м^3$	-	180,0	
18	*Коэффициент остекленности фасада здания*	f	0,25	0,11	
19	*Показатель компактности здания*	k_e^{des}	0,54	0,097	
	Теплоэнергетические показатели				
	Теплотехнические показатели				
20	*Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений*	R_0^r, $м^2$*гр.С/Вт			
	- стен	R_w	3,086	3,35	
	- окон и балконных дверей	R_F		0,52	

	- витражей	R_F		
	- фонарей	R_F		
	- входных дверей и ворот	R_{ed}		*0,4*
	- покрытий (совмещенных)	R_c		
	- чердачных перекрытий (холодных чердаков)	R_c	*4,114*	*6,17*
	- перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	R_f		
	- перекрытий над техподпольями	R_f		
	- перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	R_f		
	- перекрытий над проездами и под эркерами	R_f		
	- пола по грунту	R_f		*2,1*
	- >> -			*4,3*
	- >> -			*8,6*
	- >> -			
21	*Приведенный коэффициент теплопередачи здания*	K_m^{tr}, *вт/(м²*гС)*		*0,856*
22	*Кратность воздухообмена за отопительный период*	n_a, *ч*$^{-1}$		*0,6*
	Кратность воздухообмена при испытании (при 50 кПа)	$n\,50_a$, *ч*$^{-1}$		
23	*Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции*	K_m^{inf}, *вт/(м²*гр. С)*		*1,96*
24	*Общий коэффициент теплопередачи теплопередачи здания*	K_m, *вт/(м²*гр. С)*		*2,816*
	Энергетические показатели			
25	*Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период*	Q_h, *мДж*		*729523,27*
26	*Удельные бытовые тепловыделения в здании*	q_{int}, *вт/м²*		*7,49*
27	*Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период*	Q_{int}, *мДж*		*92983,54*

28	*Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период*	Q_s, *мДж*		*71527,43*
29	*Потребность в полезной тепловой энергии на отопление здания за отопительный период*	Q_h^y, *мДж*		*675643,38*
	Коэффициенты			
30	*Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты*	e_0^{des}		-
31	*Расчетный коэффициент энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты*	e_{dec}		-
32	*Коэффициент эффективности авторегулирования*	x		*1*
33	*Коэффициент учета встречного теплового потока*	k		*1*
34	*Коэффициент учета дополнительного теплопотребления*	b_h		*1,13*
	Комплексные показатели			
35	*Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания*	q_h^{des}, *кДж/(м³ *гр.С*сут)*		*21,79*
36	*Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания*	q_h^{req}, *кДж/(м³ *гр.С*сут)*	*33*	
37	*Класс энергетической эффективности*			*Б (высокий)*
38	*Соответствует ли проект здания нормативному требованию*			
39	*Дорабатывать ли проект здания*			

Указания по повышению энергетической эффективности

40 *Рекомендуем:*

41 *Паспорт заполнен*

Организация *-ТОО «AS-Строй»*

Адрес и телефон

Ответственный исполнитель