НИИСФ Госстроя СССР

Рекомендации

по технико-экономической оценке солнцезащитных средств в зданиях различного назначения

Москва 1983

gost.e-ecolog.ru

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ (НИИСФ)
ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

по технико-экономической оценке солнцезащитных средств в зданиях различного назначения

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1983

УДК 69.028.33.003.1

Рекомендовано к изданию решением Научно-технического совета НИИСФ Госстроя СССР.

Рекомендации по технико-экономической оценке солнцезащитных средств в зданиях различного назначения/НИИСФ. — М.: Стройиздат, 1983. — 24 с.

Изложены методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию применения солнцезащитных средств в жилых, общественных и промышленных зданиях. Содержат справочный материал, включающий физико-технические характеристики солнцезащиты и необходимые для расчетов нормативы. Даны примеры технико-экономической оценки различных вариантов солнцезащитных средств.

Для инженерно-технических работников проектных и научно-исследовательских организаций.

Табл. 11, ил. 2.

Подготовлены НИИСФ Госстроя СССР (проф. В. А. Варежкин — отв. редактор, канд. техн. наук Н. В. Оболенский, инженеры Д. Д. Шемякин, Т. Б. Кулагина)

НИИСФ Госстроя СССР

Рекомендации по технико-экономической оценке солнцезащитных средств в зданиях различного назначения

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Л. Г. Бальян
Редактор Е. А. Волкова
Мл. редактор Л. И. Месяцева
Технический редактор И. Б. Скакальская
Корректор Н. О. Родионова
Н|К

Сдано в набор 25.05.83. Подписано в печать 05.10.83. Т-18075 Формат 84×108$^{1}/_{32}$. Бумага тип. № 2. Гарнитура «Литературная» Печать высокая. Усл. печ. л. 1,26. Усл. кр.-отт. 1,37. Уч.-изд. л. 1,43. Тираж 13.000 экз. Изд. № XII 9899 Заказ 292. Цена 5 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а

Калужское производственное объединение «Полиграфист», пл. Ленина, 5

Р $\frac{3201010000-673}{(047)\ 01-83}$ Инструкт.-нормат., II вып. — 64—83

© Стройиздат, 1983

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития массового строительства наряду с требованиями экономичности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий различного назначения большое место в обеспечении эффективности и качества объектов строительства приобретают вопросы повышения комфортности световой среды и микроклимата в помещениях с целью создания оптимальных условий для жизни и деятельности людей и роста производительности их труда.

Недоучет требований комфортности приводит к ряду функциональных, эстетических и экономических потерь в строительстве; необоснованно большим площадям остекления фасадов зданий, что вызывает световой дискомфорт и перегрев в помещениях летом; неоправданным энергетическим затратам на технические средства регулирования микроклимата и теплопотерям зимой; отсутствию пластики в индустриальных элементах ограждающих конструкций.

Среди причин, объясняющих эти недостатки, следует отметить отсутствие серийного отечественного производства рациональных солнцезащитных средств (СЗС) и инструктивно-нормативной литературы по технико-экономическим обоснованиям СЗС.

Существующее в практике строительства отношение к солнцезащите, как к единовременному удорожающему фактору, сдерживает ее развитие в нашей стране. Применение конструктивных солнцезащитных средств увеличивает сметную стоимость строительства до 2—2,5% стоимости общестроительных работ. Однако, как показывают исследования и практика рационального применения СЗС, реальная стоимость мероприятий по борьбе с тепловым и световым дискомфортом и его последствиями значительно превышает затраты на солнцезащиту.

Применение эффективной солнцезащиты в южных районах позволяет увеличить глубину помещений, ориентированных на южные секторы горизонта, и, следовательно, сократить относительный периметр фундаментов, площадь наружных стен и светопроемов. Таким образом, уменьшением относительного строительного объема здания можно окупить единовременные затраты на СЗС.

Затраты на устройство солнцезащитных средств окупаются, кроме того, снижением эксплуатационных расходов на вентиляцию и искусственное охлаждение воздуха, а также получением дополнительного эффекта за счет улучшения условий и повышения производительности труда. В зданиях, оборудованных системами кондиционирования воздуха или радиационного охлаждения, солнцезащита является важнейшим фактором, способствующим экономичности и надежности работы этих систем. До последнего времени эти вопросы решались не всегда правильно из-за отсутствия единых методологических разработок по экономической оценке эффективности применения солнцезащитных средств.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Рекомендации предназначены для оценки вариантов солнцезащитных средств при проектировании новых зданий различного назначения и проведения реконструктивных мероприятий на действующих промышленных предприятиях и учреждениях. Рекомендации распространяются на все виды солнцезащитных средств для жилых, общественных и промышленных зданий при боковом, верхнем и комбинированном освещении.

1.2. Оценка годовой экономической эффективности применения солнцезащиты основана на методических положениях «Инструкции по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве СН 423-71».

1.3. Выбор солнцезащитного средства осуществляется на основе определения его сравнительной экономической эффективности по приведенным затратам. Экономическая оценка светопроема, оборудованного солнцезащитным средством, производится путем сопоставления его с аналогичным светопроемом без СЗС или с другим вариантом решения солнцезащиты для данного светового и климатического района.

1.4. Приведенные затраты по светопроему представляют собой сумму единовременных затрат (себестоимости устройства конструкции СЗС) и текущих эксплуатационных расходов в годовой размерности.

При этом помимо стоимости СЗС в составе приведенных затрат учитываются затраты на устройство и эксплуатацию систем регулирования микроклимата и технико-экономические показатели производства в промышленных зданиях (изменение производительности труда, снижение себестоимости и повышение качества выпускаемой продукции).

1.5. Если сравниваемые по солнцезащите варианты имеют одинаковые решения светопроемов, смежных конструкций, систем вентиляции и кондиционирования, то единовременные затраты и эксплуатационные расходы по ним в составе приведенных затрат не учитываются.

1.6. Расчет приведенных затрат осуществляется на 1 м^2 светопрозрачной конструкции, а по промышленным зданиям при необходимости может производиться на 1 м^2 развернутой производственной площади.

2. ЖИЛЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ

2.1. При оценке экономической эффективности СЗС в жилых и гражданских зданиях (за исключением зданий проектно-конструкторского профиля) в составе приведенных затрат величина возможного социально-экономического ущерба (снижение производительности труда, ухудшение здоровья и самочувствия людей, повышение утомляемости) из-за светового и теплового дискомфорта, обусловленного избытком солнечной радиации, не учитывается.

2.2. Приведенные затраты по светопроемам $З_{сп}$ определяются по формуле, руб/м²

$$З_{сп} = C_{сп}E_н + И_{сп}, \quad (1)$$

где $C_{сп}$ — единовременные затраты (себестоимость строительно-монтажных работ) по устройству светопроема, смежных конструкций, а также систем вентиляции и кондиционирования, зависящих от характера решения светопроема, руб/м²;

$E_н$ — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,12 1/год;

$И_{сп}$ — годовые издержки на эксплуатацию конструкции светопроема, сопряженных устройств и инженерного оборудования помещений, руб/м².

2.3. Единовременные затраты на каждый из сравниваемых вариантов светопроемов $C_{сп}$ составляют, руб/м²:

$$C_{сп} = C_0 + C_{с.у} + C_п + C_в, \quad (2)$$

где C_0 — себестоимость строительно-монтажных работ по установке светопрозрачных конструкций, руб/м²;

$C^{с}_{у}$ — себестоимость строительно-монтажных работ по устройству СЗС, руб/м²;

$C_п$ — себестоимость строительно-монтажных работ по устройству смежных конструктивных элементов здания, изменяющихся при применении СЗС, руб/м²;

$C_в$ — себестоимость систем вентиляции или кондиционирования, компенсирующих теплопоступления за счет солнечной радиации через 1 м² светопроема, руб/м².

Примечание. Если отдельные решения в сравниваемых вариантах светопроемов одинаковы, затраты на их устройство в составе единовременных затрат не учитываются.

2.4. Эксплуатационные расходы по сравниваемым вариантам солнцезащитных средств $И_{сп}$ равны сумме годовых издержек на эксплуатацию светопрозрачного ограждения, СЗС, сопряженных конструктивных элементов, систем вентиляции или кондиционирования, руб/м²:

$$И_{сп} = И_0 + И_{с.у} + И_п + И_в, \quad (3)$$

где $И_0$, $И_{с.у}$, $И_п$, $И_в$ — соответственно годовые издержки на эксплуатацию 1 м² светопроема, руб;

Примечание. Эксплуатационные расходы на одинаковые решения сравниваемых вариантов в расчете не учитываются.

2.5. Себестоимость строительно-монтажных работ по установке светопрозрачных конструкций C_0, СЗС, $C_{с.у}$ и устройству конструктивных элементов, изменяющихся при применении СЗС $C_п$, определяется по формуле, руб/м²

$$C_0\,(C_{с.у}, C_п) = 1{,}165\,[(C_м + C_{тр})1{,}02 + C_{монт}], \quad (4)$$

где 1,165 — коэффициент, учитывающий накладные расходы;

$C_м$ — отпускная цена конструкции, руб/м²;

$C_{тр}$ — стоимость транспортирования конструкции (с учетом стоимости погрузочно-разгрузочных работ, тары, упаковки и реквизита), руб/м²;

1,02 — коэффициент, учитывающий заготовительно-складские расходы;

$C_{монт}$ — стоимость монтажа (возведения) конструкции, руб/м².

2.6. Единовременные затраты на устройство систем вентиляции для удаления теплоизбытков, возникающих за счет солнечной радиации ($C_в$), составляют, руб/м²:

$$C_в = \frac{Q_{макс} K_β (C_{п.в} + C_{в.в})}{\Delta t_{р.з} \cdot 1{,}21}, \quad (5)$$

где $Q_{макс}$ — максимальная интенсивность солнечной радиации в июле. Если ориентация помещения не определена, принимают Ю-З направление (прил. 1), кДж/(м²·ч);

$K_β$ — коэффициент теплопропускания световых проемов (прил. 2);

$C_{п.в}, C_{в.в}$ — удельная стоимость устройства систем соответственно приточной и вытяжной вентиляции (прил. 3), руб·ч/м³;

1,21 — теплоемкость 1 м³ воздуха, кДж/(м³·°С);

$\Delta t_{р.з}$ — разность между допустимой температурой воздуха в жилом помещении (28 °С) и средней температурой наружного воздуха в теплый период, °С (принимается по параметру А прил. 4 СНиП II-33-75 «Отопление. Вентиляция и кондиционирование воздуха»).

2.7. Эксплуатационные расходы по светопроемам, оборудованным СЗС, определяются с учетом затрат на амортизацию конструкции, текущий ремонт и их техническое обслуживание, руб/м²:

$$И_0 (И_{с.у}, И_п) = \frac{C_0 (C_{с.у} C_п) \cdot a_в}{100}, \quad (6)$$

где $a_в$ — годовая норма отчислений на амортизацию и текущий ремонт соответствующих конструкций (прил. 4), %.

2.8. Годовые эксплуатационные расходы на вентиляцию помещений в летний период, компенсирующую теплопоступления через 1 м² светопрозрачного заполнения $И_в$, рассчитываются по формуле, руб/м²

$$И_в = \frac{Q_{ср} K_β \cdot 8 Z_в (N_{п.в} + N_{в.в}) Ц_э}{\Delta t_{р.з} \cdot 1{,}21} + \frac{C_в a_в}{100}, \quad (7)$$

где $Q_{ср}$ — среднее суточное значение интенсивности суммарной солнечной радиации (прил. 5), кДж(м².ч);

$Z_в$ — продолжительность вентиляционного* периода (см. прил. 5), дн.;

$N_{п.в}$ — удельные расходы электроэнергии на работу систем приточной вентиляции без охлаждения воздуха ($0{,}2 \cdot 10^{-3}$ кВт·ч/м³);

$N_{в.в}$ — удельный расход электроэнергии на работу систем вытяжной вентиляции ($0{,}1 \cdot 10^{-3}$ кВт·ч/м³);

$a_в$ — норма ежегодных отчислений на амортизацию и текущий ремонт вентиляционных систем (см. прил. 4), %;

$Ц_э$ — стоимость 1 кВт·ч электроэнергии для данного района, принимаемая по прейскуранту № 09-01 (прил. 6), руб.

2.9. Единовременные затраты на устройство системы холодоснабжения или кондиционирования для компенсации теплозбытков, возникающих за счет солнечной радиации, $C_в$, руб/м²

$$C_в = (C_х + C_к + C_{п.к} + C_{п.х})\, Q_{max}\, K_β, \qquad (8)$$

где $C_х$ — удельная стоимость системы холодоснабжения, руб·ч/кДж (прил. 7);

$C_к$ — удельная стоимость системы кондиционирования (см. прил. 7), руб·ч/кДж;

$C_{п.х}$ — удельная стоимость помещений, занятых оборудованием систем холодоснабжения, руб·ч/кДж (см. прил. 7);

$C_{п.к}$ — удельная стоимость помещений, занятых кондиционированием, руб·ч/кДж (см. прил. 7).

2.10. Издержки на эксплуатацию систем кондиционирования и холодоснабжения $И_в$ учитывают амортизацию и текущий ремонт этих систем, их оборудование, стоимость холода и др., руб/м²:

$$И_в = (N_{уст}\, α \cdot 8\, Z_в\, Ц_э \cdot 10^{-6} + Z_0\, Ц_х \cdot 10^{-6} + \frac{C_к\, a_к + C_х\, a_х}{100}) \cdot Q_{ср}\, K_β + η \cdot 8\, Z_в\, W_х\, Ц_х \cdot 10^{-6}, \qquad (9)$$

где $N_{уст}$ — установленная мощность электродвигателей систем кондиционирования. Для прямоточных систем и низконапорных вентиляционных установок $N_{уст} = 43$ кВт·ч/ГДж. Для высоконапорных установок и систем с рециркуляцией $N_{уст} = 65$ кВт·ч/ГДж;

$α$ — отношение расходуемой мощности к установленной, равное 0,75;

Z_0 — продолжительность работы системы в расчетном режиме, принимаемая для параметров *А* наружного воздуха Z_0 — 400 ч., для параметров *Б* Z_0 — 200 ч.;

$Ц_х$ — стоимость холода, руб/ГДж (прил. 8);

* Вентиляционный период включает в себя число дней, имеющих среднесуточную температуру выше +20 °С.

$Q_{ср}$ — расчетная нагрузка охлаждения кДж/(м²·ч) соответствует расчетному теплопоступлению;

$a_к$ — норма ежегодных отчислений на амортизацию и текущий ремонт систем кондиционирования воздуха, %;

$a_х$ — норма ежегодных отчислений на амортизацию и текущий ремонт систем холодоснабжения, %;

η — коэффициент, учитывающий потери тепла: для установок мощностью до 17 кВт η — 1,2, до 175 кВт —1,15, св. 175 кВт — 1,12;

$W_х$ — часовой расход холода в рабочий период (второй период суток) каждого месяца определяется по формуле, кДж/(м²·ч)

$$W_х = L(I_н + I_к), \qquad (10)$$

L — расчетный расход приточного воздуха, принимаемый равным 40 кг/(м²·ч);

$I_н$ — энтальпия (теплосодержание) наружного воздуха, кДж/кг*;

$I_к$ — энтальпия точки росы приточного воздуха в летний период, кДж/кг.

3. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЗДАНИЯ

3.1. Экономическую оценку эффективности применения солнцезащитных средств в промышленных зданиях следует определять сопоставлением приведенных затрат на естественное освещение зданий с солнцезащитными устройствами и без них при учете составляющих приведенных затрат на вентиляцию и кондиционирование воздуха, обеспечивающих удаление избытков тепла от солнечной радиации, а также производственных показателей: роста производительности труда за счет снижения зрительного утомления и перегрева; снижения себестоимости выпускаемой продукции, уменьшения количества брака.

Экономический эффект по сравниваемым вариантам $Э_i$ рассчитывается по формуле, руб/м²:

$$Э_i = З_{ia} - З_{ic}, \qquad (11)$$

где $З_{ic}$ и $З_{ia}$ — приведенные затраты соответственно на естественное освещение с солнцезащитными устройствами и без них, руб/м² светопроема (производственной площади).

Приведенные затраты рассчитываются с учетом затрат на естественное освещение, солнцезащитные устройства, вентиляционное оборудование, а также эксплуатационных расходов, в состав которых входят показатели, характеризующие производственный процесс.

---

* Принимать по «Справочнику проектировщика. Вентиляция и кондиционирование воздуха». М., Стройиздат, 1979.

3.2. Приведенные затраты на естественное освещение с солнцезащитными устройствами $З_{ic}$ и без них $З_{ia}$ составляют, руб/м²:

$$З_{ic} = C_{ic} E_н + И_{ic}, \quad (12)$$

$$З_{ia} = C_{ia} E_н + И_{ia}, \quad (13)$$

где C_{ia} и C_{ic} — себестоимость строительно-монтажных работ при устройстве светопрозрачных конструкций, солнцезащитных устройств и вентиляционных систем, руб/м²;

$E_н$ — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$И_{ia}$ и $И_{ic}$ — среднегодовые эксплуатационные затраты, руб/м².

3.3. Определение себестоимости устройства светопроемов $C_{сп}$ производят по затратам на светопрозрачные ограждения C_0, солнцезащитные устройства $C_{с.у}$, вентиляционное оборудование $C_в$, а также с учетом затрат по смежным конструкциям $C_п$, руб/м²:

$$C_{сп} = C_0 + C_{с.у} + C_п + C_в, \quad (14)$$

где C_0 — себестоимость строительно-монтажных работ по установке светопрозрачных конструкций, руб/м² конструкции;

$C_{с.у}$ — себестоимость строительно-монтажных работ по устройству солнцезащитной конструкции, руб/м²;

$C_в$ — себестоимость устройства систем вентиляции или кондиционирования воздуха, компенсирующих теплопоступления за счет солнечной радиации через м² светопроема, руб/м²;

$C_п$ — себестоимость строительно-монтажных работ по устройству конструктивных элементов здания, изменяющихся при применении солнцезащитных средств, руб/м² светопрозрачной конструкции.

Затраты на изготовление и монтаж светопрозрачных конструкций в значительной степени зависят от требований к качеству освещения для конкретного производства и определяются для каждого объекта экономическим расчетом. Капитальные затраты на санитарно-техническое оборудование зависят от климатических условий района строительства и физико-технических характеристик ограждений. Они включают затраты, необходимые для удаления избыточных теплопоступлений от солнечной радиации через фонари и окна с помощью приточно-вытяжной вентиляции.

3.4. Капитальные затраты на вентиляционное оборудование производственных зданий определяются по формуле, руб/м²:

$$C_в = \frac{m Q_{макс} K_β (C_{п.в} + C_{в.в})}{\Delta t_{р.з} \cdot 1{,}21}, \quad (15)$$

где m — коэффициент, учитывающий изменение температуры воз-

духа в рабочей зоне * помещений различной высоты от поступающей радиации (прил. 9);

Q_{max} — максимальное значение интенсивности суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной), поступающей в рабочее время в июле на поверхности различной ориентации (см. прил. 1), кДж/(м².ч);

K_{β} — коэффициент теплопропускания световых проемов (см. прил. 2);

$C_{п.в}$, $C_{в.в}$ — удельные капитальные затраты на приточную и вытяжную вентиляцию, руб·ч/м³ (см. прил. 3);

1,21 — теплоемкость 1 м³ воздуха, кДж/(м³·°С);

$\Delta t_{р.з}$ — разность между температурой воздуха в рабочей зоне летом и температурой наружного воздуха, принимаемая равной 3 °С в соответствии с приложениями 1 и 2 СНиП II-33-75 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

3.5. Эксплуатационные затраты на светопроемы $И_{сп}$ включают затраты на амортизационные отчисления и текущий ремонт светопрозрачных ограждений $И_{о}$, солнцезащитных устройств $И_{с.у}$, вентиляционного оборудования $И_{в}$, а также затрат, связанных с эксплуатацией смежных изменяющихся конструкций $И_{п}$. При этом также учитывается экономический эффект, получаемый за счет повышения производительности труда и снижения количества бракованной продукции при применении солнцезащиты $И_{пр}$, руб/м²:

$$И_{сп} = И_{о} + И_{в} + И_{с.у} - И_{пр}^{**} . \qquad (16)$$

3.6. Эксплуатационные затраты, связанные с работой вентиляционного оборудования производственных зданий, определяют по формуле, руб/м²:

$$И_{в} = \frac{m Q_{ср} K_{\beta} \cdot 8 Z_{в} (N_{п.в} + N_{в.в}) Ц_{э}}{\Delta t_{р.з} \cdot 1,21} . \qquad (17)$$

3.7. Годовой экономический эффект, получаемый за счет повышения производительности труда $\Delta C_{е}$ и снижения количества бракован-

---

* Согласно п. 2.3. «Руководства по теплотехническому расчету светопрозрачных ограждений промышленных зданий», М., ЦНИИПромзданий, Стройиздат, 1981 г.

** Количество бракованной продукции зависит от точности зрительной работы, характера и объема выпускаемой продукции. Снижение ее учитывается только при устройстве солнцезащиты на действующих предприятиях и определяется на основе целевых наблюдений и отчетных данных.

ной продукции $\Delta C_к$, может быть определен по формуле, руб/м²:

$$И_{пр} = \frac{(\Delta C_е + \Delta C_к) P}{F_{пр} \cdot 100}, \quad (18)$$

где P — доля использования естественного освещения от общего рабочего времени, %;

$F_{пр}$ — площадь светопроемов в производственном помещении, м².

3.8. Экономический эффект, получаемый от повышения производительности труда при применении в производственных помещениях с точными зрительными работами солнцезащитных устройств, определяют по формуле, руб.:

$$\Delta C_е = \frac{C_{общ}(\Delta B - \Delta З\ Б)}{100}, \quad (19)$$

где $\Delta C_е$ — снижение себестоимости выпускаемой продукции за счет применения солнцезащиты, руб.;

$C_{общ}$ — фактическая себестоимость годового выпуска продукции, руб.;

ΔB — повышение производительности труда за счет снижения зрительного утомления при применении солнцезащиты, %;

$\Delta З$ — увеличение заработной платы за счет повышения производительности труда, %;

B — удельный вес заработной платы в составе себестоимости продукции до проведения мероприятий по устройству солнцезащиты.

3.9. В зависимости от точности зрительной работы величину ΔB можно вычислить по данным графиков на рис. 1 и 2, где $Q_{ср}$ — среднее суточное значение суммарной солнечной радиации в вентиляционном периоде при действительных условиях облачности, поступающей через все виды светопроемов на 1 м² производственной площади, т. е. $Q'_{ср} = (\Sigma Q_{ср} K_β m) / F_{пл}$.

Суммарный рост производительности труда при применении солнцезащиты ΔB включает рост производительности труда от снижения избыточных теплопоступлений $\Delta B'$ и зрительного утомления

$$\Delta B'' \ (\Delta B = \Delta Б' + \Delta B'').$$

Величину $\Delta З$ можно принимать в размере 0,5 от ΔB.

3.10. Экономический эффект за счет уменьшения количества бракованной продукции $\Delta C_к$, получаемого от применения солнцезащитных устройств, определяют по формуле, руб.:

$$\Delta C_к = Б_а - Б_{сз}, \quad (20)$$

где $Б_а$ — годовой фактический объем бракованной продукции, руб.;

$Б_{сз}$ — получаемый объем бракованной продукции после улучшения условий труда за счет применения солнцезащитных устройств, руб.

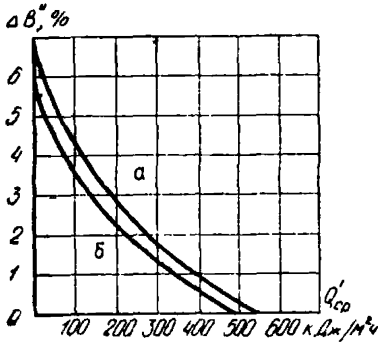

Рис. 1. Зависимость производительности труда от снижения величины избыточных теплопоступлений от солнечной радиации $Q'_{ср}$

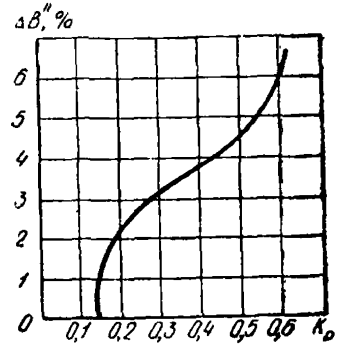

Рис. 2. Зависимость производительности труда от коэффициента неравномерности светораспределения $K_р$

4. ПРИМЕРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛНЦЕЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ В ЗДАНИЯХ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Жилые и общественные здания

Требуется определить рациональный вариант регулирования микроклимата в здании. При этом рассматривается пять вариантов технических решений:

I — вентиляция с естественным побуждением, светопроем обеспечен наружными ставнями-жалюзи с деревянными пластинами под углом 45°;

II — приточная и вытяжная вентиляция с механическим побуждением, светопроемы не оборудованы какими-либо СЗС;

III — приточная и вытяжная вентиляция с механическим побуждением, светопроемы обеспечены внешними ставнями-жалюзи как в варианте I;

IV — центральное холодоснабжение, светопроемы не оборудованы какими-либо СЗС;

V — центральное холодоснабжение, светопроемы обеспечены наружными ставнями-жалюзи как и в варианте I.

Тип оконного блока во всех вариантах применяется одинаковым, поэтому затраты на него в расчетах не учитываются. В качестве дополнительного средства защиты от солнечной радиации во всех вариантах решения приняты внутренние шторы из светлой ткани.

Исходные данные:

1) пункт строительства — Ташкент, 42° с. ш.;

2) тип оконного проема — двойные спаренные переплеты со стеклом 3 мм;

3) в расчетах приняты следующие показатели: $Q_{max}=1894$ кДж/(м².ч) (см. прил. 1); $Q_{ср}=491$ кДж/(м².ч) (см. прил. 5); $K_{\beta}=0{,}054$ (при наличии жалюзийной решетки), $K_{\beta}=0{,}54$ (без жалюзийной решетки) (см. прил. 2); $C_{п.в}=0{,}059$ руб·ч/м³; $C_{в.в}=0{,}041$ руб.ч/м³ (см. прил. 3); $Z_{в}=170$ дн. (см. прил. 5); $Ц_{э}=0{,}01495$ руб/(кВт·ч) (см. прил. 6); $Ц_{х}=4{,}28$ руб/ГДж (см. прил. 8); $C_{к}=0{,}035$ руб·ч/кДж (см. прил. 7); $C_{х}=0{,}025$ руб·ч/кДж, $C_{п.к}=0{,}025$ руб·ч/кДж, $C_{п.х}=0{,}005$ руб·ч/кДж (см. прил. 7); $a_{в}=11{,}5$; $a_{к}=12\%$, $a_{х}=19{,}4\%$ (см. прил. 4).

Капитальные затраты на устройство наружных жалюзи составляют 13 руб/м²; вентиляционного оборудования, необходимого для удаления теплопоступлений солнечной радиации через светопроемы согласно формуле (5) $C_{в}=28{,}17$ руб/м² и с солнцезащитными средствами $C_{в}=2{,}82$ руб/м².

При обеспечении зданий кондиционерами и центральным холодоснабжением капитальные затраты на установку кондиционеров, холодильных машин и оборудование помещений для их размещения составляют: без солнцезащиты в соответствии с формулой (5) $C_{в}=83{,}87$ руб/м² и с солнцезащитными средствами $C_{в}=8{,}39$ руб/м².

Эксплуатационные расходы на амортизацию и текущий ремонт наружной солнцезащиты составляют (6) $И_{с.у}=0{,}67$ руб/м²; на электроэнергию, обслуживание, амортизацию и текущий ремонт вентиляционных систем без солнцезащиты согласно формуле (7) $И_{в}=3{,}65$ руб/м² и с солнцезащитными средствами $И_{в}=0{,}37$ руб/м².

Эксплуатационные расходы при обеспечении зданий системами охлаждения воздуха составляют согласно формулам (9), (10), (11) без солнцезащиты $И_{в}=5{,}82$ руб/м² и с наружной солнцезащитой $И_{в}=3{,}09$ руб/м².

Данные по расчету приведенных затрат на различные варианты регулирования микроклимата в помещениях приведены в табл. 1,

Промышленные здания

Верхнее освещение

Требуется оценить два варианта устройства естественного освещения помещений производственного корпуса завода в Ереване с зенитными фонарями, не имеющими солнцезащиты и оборудованными солнцезащитными устройствами. Размер светового проема зенитных фонарей 1,2×1,4 м. Для устройства светопропускающего заполнения использованы двухслойные купола из органического стекла. Принятое количество зенитных фонарей обеспечивает в рабочей зоне коэффициент естественной освещенности (КЕО), равный 4%. Расчет

Таблица 1

Варианты удаления избытков тепла и солнцезащиты	Капитальные вложения		Текущие расходы		Приведенные затраты
	$C_{с.у}$	$C_в$	$И_{с.у}$	$И_в$	$З_{сп}$
I. Вентиляция с естественным побуждением, наружные жалюзи	13	—	0,67	—	2,60
II. Приточная и вытяжная вентиляция с механическим побуждением без защиты светопроема	—	28,17	—	3,65	7,45
III. То же, с защитой светопроема наружными жалюзи	13	2,82	0,67	0,37	3,31
IV. Центральное холодоснабжение без защиты светопроема	—	83,87	—	5,82	16,47
V. То же, с защитой светопроема наружными жалюзи	13	8,39	0,67	3,09	6,72

Примечание. Варианты I и II не обеспечивают оптимальных метеорологических условий в помещениях, поскольку избытки тепла не удаляются вентиляцией с естественным и механическим побуждением и взяты лишь для сравнения.

Результаты расчетов показывают, что для жилых зданий применение СЗС типа жалюзи применительно к широте 42° с. ш. снижает приведенные затраты на 1 м² светопроема на 4—5 руб.

Для общественных зданий при наличии системы центрального холодоснабжения снижение приведенных затрат составляет около 10 руб. на 1 м² светопроема.

производился на участке корпуса, имеющего размеры 18×72 м, на котором установлено 72 фонаря.

Капитальные затраты на строительно-монтажные работы и санитарно-технические устройства принимают на основании экономических расчетов, составленных по действующим нормативным документам для X территориального района.

Капитальные затраты на устройство зенитных фонарей, поскольку они приняты одинаковыми в обоих рассматриваемых вариантах, в расчете не учитываются. Капитальные затраты на устройство солнцезащитных средств $C_{с.у}$ составляют 6,32 руб/м², вентиляционного оборудования, потребного для удаления теплопоступлений от инсоляции, проникающей через зенитные фонари без солнцезащиты, $C_в$ — 2,98 руб/м² и с солнцезащитными устройствами $C_в$ — 0,68 руб/м², производственных площадей для размещения вентиляционных камер $C_п$ — 12,8 руб/м², $C_п$ — 3,84 руб/м².

Таким образом, капитальные затраты по устройству естественного освещения завода с помощью зенитных фонарей без солнцезащиты составляют:

$$C_{с.п}=C_в+C_п=2,98+12,80=15,78 \text{ руб/м}^2.$$

Капитальные затраты по устройству естественного освещения с помощью зенитных фонарей, имеющих солнцезащитные устройства, составляют:

$$C_{la}=C_{с.п}+C_{в}+C_{п}=6{,}32+0{,}68+3{,}84=10{,}84 \text{ руб/м}^2.$$

Эксплуатационные затраты включают годовые расходы на эксплуатацию производственных помещений без солнцезащиты $И_{la}$ и с солнцезащитными устройствами $И_{lc}$. В их число входят расходы на электроэнергию, необходимую для работы вентиляционных агрегатов при освещении помещений зенитными фонарями без солнцезащиты $И_{э}=1{,}02$ руб/м² и с солнцезащитными устройствами $И_{э}=0{,}24$ руб/м², на текущий ремонт и амортизационные отчисления по солнцезащитным устройствам $И_{с.у}=0{,}1$ руб/м², вентиляционным агрегатам $И_{в}=0{,}4$ руб/м², $И_{в}=0{,}08$ руб/м², помещениям для размещения вентиляционных агрегатов $И_{и}=0{,}66$ руб/м² и $И_{п}=0{,}2$ руб/м².

Применение солнцезащитных средств в зенитных фонарях завода способствует повышению производительности труда на 2% и уменьшению брака на 1%. При себестоимости выпускаемой продукции завода 3 млн. руб/год, повышении заработной платы за счет снижения себестоимости продукции на 1% и стоимости бракованной продукции 0,2 млн. руб/год экономический эффект составляет: $И_{пр}=3{,}2$ руб/м².

Эксплуатационные затраты на естественное освещение помещений завода, осуществляемое зенитными фонарями без солнцезащитных средств, составят:

$$И_{la}=И_{э}+И_{в}+И_{п}+И_{пр}=1{,}02+0{,}4+0{,}66+3{,}2=5{,}28 \text{ руб/м}^2.$$

Эксплуатационные затраты на естественное освещение завода с учетом солнцезащитных средств зенитных фонарей составят:

$$И_{lc}=И_{э}+И_{сз}+И_{в}+И_{п}=0{,}24+0{,}1+0{,}08+0{,}2=0{,}62 \text{ руб/м}^2.$$

Приведенные затраты на устройство естественного освещения производственного корпуса завода в Ереване с помощью зенитных фонарей без солнцезащиты:

$$З_{la}=C_{la}E_{н}+И_{la}=0{,}12\cdot 15{,}78+5{,}28=7{,}18 \text{ руб/м}^2.$$

Приведенные затраты на устройство естественного освещения завода при освещении помещений зенитными фонарями с солнцезащитными средствами:

$$З_{lc}=C_{lc}E_{н}+И_{lc}=0{,}12\cdot 10{,}34+0{,}62=1{,}92 \text{ руб/м}^2.$$

Годовой экономический эффект по приведенным затратам при устройстве естественного освещения с помощью солнцезащитных зенитных фонарей на заводе в Ереване, имеющем производственную площадь $S=37$ тыс. м², составляет:

$$Э_{l}=(З_{la}-З_{lc})S=(7{,}18-1{,}92)37\,000=195 \text{ тыс. руб.}$$

Боковое освещение

Требуется оценить четыре варианта солнцезащиты производственного корпуса на участке с точными зрительными работами завода в Тбилиси. Корпус имеет боковые светопроемы с двойным остеклением площадью 138,2 м². В качестве вариантов солнцезащиты рассматривались следующие: межстекольная тканевая штора; межстекольные жалюзи с пластинами под углом 45° к плоскости проема; пленка ПТЭ-ОАД; пленка Fassolar PS-65(80), наклеенные на внутреннюю поверхность наружного стекла.

Технико-экономические показатели эффективности различных СЗС на предприятии с точными зрительными работами представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатель	Варианты СЗС				
	без солнцезащиты	межстекольные		пленка*	
		тканевые шторы	жалюзи	ПТЭ-ОАД	Fassolar PS-65(80)
1. Рост производительности труда, %	—	1,4	1,9	2,3	3,2
2. Снижение себестоимости годового выпуска продукции на 1 м² светопрозрачных конструкций $И_{пр}$, руб/м²	—	86,2	115,2	143,6	228,0
3. Стоимость солнцезащитных средств $С_{с.у}$, руб/м²	—	2,33	13,4	1,4	5
4. Стоимость системы вентиляции $С_в$, руб/м²	20,3	5,07	7,1	2,64	2,64
5. Годовые эксплуатационные расходы $И_{сп}$, руб/м²	11,73	3	4,2	2,95	2,73
6. Приведенные затраты без учета снижения себестоимости продукции, руб/м²	14,15	3,89	6,66	3,44	3,65
7. Годовой экономический эффект по сравнению с вариантом без солнцезащиты $Э_i$, руб/м²	—	68,16	94,39	126,01	210,26

* Данные НИИСФ Госстроя СССР.

Приложение 1

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СУММАРНОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ $Q_{макс}$ В ИЮЛЕ, ПОСТУПАЮЩЕЙ ПРИ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ОБЛАЧНОСТИ НА РАЗЛИЧНО ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ, кДж ($м^2 \cdot ч$)

Географическая широта, град. с. ш.	Значение $Q_{макс}$ при ориентации поверхности					
	горизонтальной	вертикальной на				
		С	С-В или С-З	Ю	В или З	Ю-В или Ю-З
38	3331	659	2003	1210	2478	1915
40	3087	651	1949	1252	2432	1903
42	2835	643	1890	1294	2381	1894
44	2667	634	1835	1336	2331	1886
46	2541	626	1777	1373	2280	1873
48	2415	617	1718	1415	2234	1865
50	2331	609	1659	1457	2184	1856
52	2247	601	1600	1495	2083	1844
54	2142	592	1541	1533	2134	1835
56	2037	584	1487	1575	2071	1827
58	1953	575	1428	1617	2033	1814
60	1869	567	1369	1655	19.6	1806

Приложение 2

КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛОПРОПУСКАНИЯ ЗАПОЛНЕНИЯ СВЕТОПРОЕМОВ И СОЛНЦЕЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ K_β

Тип солнцезащиты или заполнения светопроемов	K_β
I. Солнцезащитные средства	
А. Наружные	
Штора или маркиза из светлой ткани	0,15
Штора или маркиза из темной ткани	0,2
Ставня-жалюзи с деревянными пластинами	0,1
	0,15
Шторы-жалюзи с металлическими пластинами	0,15
	0,2

Тип солнцезащиты или заполнения светопроемов	K_β
Б. Межстекольные (непроветриваемые)	
Шторы-жалюзи с металлическими пластинами	0,3 0,35
Штора из светлой ткани	0,25
Штора из темной ткани	0,4
В. Внутренние	
Штора-жалюзи с металлическими пластинами	0,6 0,7
Штора из светлой ткани	0,6
Штора из темной ткани	0,8
II. Заполнение светопроемов	
Одинарное стекло 2,5—3,5 мм	1
Одинарное стекло 4—6 мм	0,95
Двойное стекло 2,5—3,5 мм	0,9
То же 4—6 мм	0,8
Тройное стекло 2,5—3,5 мм	0,83
То же 4—6 мм	0,69
Стеклоблоки бесцветные	0,7
Профильное стекло	0,7

Примечания: 1. Над чертой—для солнцезащитных устройств с пластинами под углом 45°, под чертой—под углом 90° к плоскости проема.

2. Коэффициенты теплопропускания межстекольных солнцезащитных устройств с проветриваемым межстекольным пространством следует принимать в два раза меньше.

3. Суммарный коэффициент теплопропускания светопроема получается перемножением коэффициентов теплопропускания принятого типа СЗС и заполнения светопроема.

Приложение 3

УДЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ УСТРОЙСТВА ПРИТОЧНОЙ И ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Производительность вентиляционных систем, тыс. м³/ч	Удельная стоимость устройства систем вентиляции, руб/(ч·м³)	
	приточной $C_{п.в}$	вытяжной $C_{в.в}$
5—10	0,067	0,039
10—15	0,059	0,041
15—20	0,053	0,043
20—25	0,047	0,045
25—70	0,045	0,047

Приложение 4

ГОДОВЫЕ НОРМЫ ОТЧИСЛЕНИЙ НА АМОРТИЗАЦИЮ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, % ОТ ИХ СТОИМОСТИ $a_в$

Конструкция или система	Отчисления на амортизацию, %	Отчисления на текущий ремонт и обслуживание, %	$a_в$, %
Окна с одинарным остеклением и одинарными переплетами	5	0,27	5,27
То же, с двойным остеклением и спаренными переплетами	5	0,21	5,21
То же, с двойным остеклением и раздельными переплетами	5	0,15	5,15
То же, с тройным остеклением и раздельно-спаренными переплетами	5	0,08	5,08
Вентиляция	5,5	6	11,5
Системы кондиционирования воздуха:			
центральные одно- и двухканальные	6	6	12
с эжекционными доводчиками			
без эжекционных доводчиков	4,9	6	10,9
с вентиляторными кондиционерами и отопительно-охладительными агрегатами	6,6	6	12,6
с радиационным охлаждением	5,6	6	11,6
автономные кондиционеры	12,5	6	18,5
Компрессионные холодильные машины	13,4	6	19,4
Абсорбционные холодильные машины	8,4	6	14,4
Системы оборотного водоснабжения	7,5	6	13,5

Приложение 5

СРЕДНИЕ СУТОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СУММАРНОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ $Q_{ср}$ В ВЕНТИЛЯЦИОННОМ ПЕРИОДЕ, ПОСТУПАЮЩЕЙ ПРИ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ОБЛАЧНОСТИ НА РАЗЛИЧНО ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ, кДж ($м^2 \cdot ч$)

Географическая широта, град. с. ш.	Продолжительность вентиляционного периода $Z_в$, сут	Значения $Q_{ср}$ при ориентации поверхности					
		горизонтальной	вертикальной на				
			С	С-В или С-З	Ю	В или З	Ю-В или Ю-З
38	200	1041	244	416	349	567	483
40	185	1008	239	407	361	563	487

Географическая широта, град. с. ш.	Продолжительность вентиляционного периода, $Z_в$, сут	Значения $Q_{ср}$ при ориентации поверхности					
		горизонтальной	вертикальной на				
			С	С-В или С-З	Ю	В или З	Ю-В или Ю-З
42	170	1062	235	399	378	559	491
44	165	845	231	391	391	554	496
46	140	916	227	382	407	550	500
48	125	895	223	374	424	546	504
50	110	859	218	365	437	542	508
52	95	823	214	357	454	538	512
54	80	794	210	349	466	533	517
56	65	760	206	340	479	529	521
58	50	731	201	332	496	525	525
60	35	701	197	323	512	521	529

Приложение 6

ТАРИФЫ НА ТЕПЛОВУЮ И ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ, ОТПУСКАЕМУЮ ПОТРЕБИТЕЛЯМ (ВЫПИСКА ИЗ ПРЕЙСКУРАНТА № 09-01)

Энергоснабжающие организации	Тарифы на горячую воду и отборный пар ГДж, руб.	Двухставочные тарифы для промпредприятий и приравненных к ним потребителей с присоединенной мощностью 750 кВА и выше		
		средние тарифы за 1 кВт·ч, коп.	основная за год за 1 кВт, руб.	дополнительная за 1 кВт·ч, коп.
РСФСР Главцентроэнерго				
1. Горэнерго	1—90	1,592	36—00	1,0
2. Ивэнерго	2—86	1,931	39—00	1,2
3. Калининэнерго	2—38	1,845	39—00	1,1
4. Костромаэнерго	2—38	1,908	36—00	1,0
5. Куйбышевэнерго	1—79	1,471	36—00	0,9
6. Липецкэнерго	2—74	1,572	36—00	1,0
7. Мордовэнерго	2—33	1,991	39—00	1,2
8. Мосэнерго	2—62	1,731	36—00	1,0
9. Орелэнерго	2—86	1,996	39—00	1,2
10. Пензэнерго	2—38	1,871	39—00	1,2
11. Рязанэнерго	2 62	1,915	39—00	1,2
12. Саратовэнерго	1—90	1,556	36—00	0,9
13. Тамбовэнерго	2—38	1,976	39—00	1,2
14. Тулаэнерго	1—79	1,707	39—00	1,1

Продолжение прил. 6

Энергоснабжающие организации	Тарифы на горячую воду и отборный пар 1ГДж, руб.	Двухставочные тарифы для промпредприятий и приравненных к ним потребителей с присоединенной мощностью 750 кВА и выше		
		средние тарифы за 1 кВт·ч, коп.	основная за год за 1 кВт, руб.	дополнительная за 1 кВт·ч, коп.
15. Ульяновскэнерго	2—86	1,951	39—00	1,2
16. Чувашэнерго	1—90	1,901	39—00	1,2
17. Татэнерго	1—79	1,574	36—00	0,9
Главсеверозападэнерго				
18. Архэнерго	3—10	2,609	45—00	1,5
19. Брянскэнерго	2—62	2,340	42—00	1,5
20. Калининградэнерго	3—57	2,408	42—00	1,5
21. Карелэнерго	3—57	1,428	39—00	0,9
22. Колэнерго	3—10	1,501	39—00	0,9
23. Комиэнерго	3—57	2,333	45—00	1,5
24. Ленэнерго	2—55	1,783	36—00	1,0
25. Смоленскэнерго	2—86	2,217	42—00	1,5
26. Ярэнерго	2—14	1,990	39—00	1,2
Главюжэнерго				
27. Белгородэнерго	3—57	1,911	39—00	1,2
28. Волгоградэнерго	1—90	1,422	36—00	0,9
29. Воронежэнерго	2—14	1,660	36—00	0,9
30. Грозэнерго	1—43	1,631	36—00	0,9
31. Дагэнерго	3—10	2,535	42—00	1,5
32. Краснодарэнерго	1—43	2,294	42—00	1,5
33. Курскэнерго	2—38	2,081	39—00	1,2
34. Ростовэнерго	2—74	2,364	42—00	1,5
35. Севкавэнерго	—	1,637	36—00	1,0
36. Ставропольэнерго	1—43	2,186	42—00	1,5
Главуралэнерго				
37. Башкирэнерго	1—49	1,467	36—00	0,9
38. Кировэнерго	2—38	1,846	39—00	1,1
39. Оренбургэнерго	1—43	1,773	39—00	1,1
40. Пермэнерго	1—79	1,527	36—00	0,9
41. Свердловскэнерго	1—42	1,430	36—00	0,9
42. Тюменьэнерго	1—91	1,598	39—00	1,1
43. Удмуртэнерго	2—38	1,878	39—00	1,1
44. Челябэнерго	2—09	1,523	36—00	0,9
Главвостокэнерго				
45. Барнаулэнерго	1—90	1,705	36—00	1,1
46. Бурятэнерго	1—79	1,713	36—00	1,1
47. Иркутскэнерго	1—19	0,656	30—00	0,3

Продолжение прил. 6

Энергоснабжающие организации	Тарифы на горячую воду и отборный пар 1ГДж, руб.	Двухставочные тарифы для промпредприятий и приравненных к ним потребителей с присоединенной мощностью 750 кВА и выше		
		средние тарифы за 1 кВт·ч, коп.	основная за год за 1 кВт, руб.	дополнительная за 1 кВт·ч, коп.
48. Красноярскэнерго	1—19	0,694	30—00	0,3
49. Кузбассэнерго	1—68	1,107	33—00	0,5
50. Новосибирскэнерго	1—90	1,593	33—00	0,5
51. Омскэнерго	1—70	2,053	33—00	0,5
52. Томскэнерго	1—90	1,669	36—00	1,0
Главсеверовостокэнерго				
53. Амурэнерго	2—38	3,343	48—00	2,2
54. Дальэнерго	3—57	3,145	48—00	2,2
55. Камчатскэнерго	3—57	9,000	—	9,0
56. Магаданэнерго	4—76	8,000	—	8,0
57. Сахалинэнерго	4—76	9,000	—	9,0
58. Хабаровскэнерго	2—14	2,103	45—00	1,2
59. Читаэнерго	2—14	2,088	45—00	1,2
60. Якутскэнерго	3—33	6,000	—	6,0
Минэнерго УССР				
61. Винницаэнерго	2—02	2,825	42—00	2,0
62. Днепроэнерго	3—21	1,556	36—00	1,0
63. Донбассэнерго	2—14	1,723	36—00	1,0
64. Киевэнерго	2—86	2,004	39—00	1,2
65. Крымэнерго	2—86	2,904	42—00	2,0
66. Львовэнерго	2—86	2,303	42—00	1,5
67. Одессаэнерго	2—86	2,511	42—00	1,5
68. Харьковэнерго	2—86	1,737	36—00	1,0
Минэнерго КазССР				
69. Алма-Атаэнерго	2—62	2,016	39—00	1,0
70. Алтайэнерго	2—14	1,003	33—00	0,5
71. Гурьевэнерго	1—43	3,700	—	3,7
72. Запказэнерго	1—90	2,270	42—00	1,5
73. Карагандаэнерго	2—38	1,504	36—00	0,9
74. Кустанайэнерго	2—14	1,712	39—00	1,1
75. Павлодарэнерго	1—19	1,015	33—00	0,5
76. Целинэнерго	2—14	2,345	42—00	1,5
77. Южказэнерго	2—38	1,743	39—00	1,1
Энергоснабжающие организации других союзных республик				
78. Азглавэнерго	1—79	2,299	42—00	1,5
79. Арглавэнерго	1—79	2,217	42—00	1,5

Энергоснабжающие организации	Тарифы на горячую воду и отборный пар 1ГДж, руб.	Двухставочные тарифы для промпредприятий и приравненных к ним потребителей с присоединенной мощностью 750 кВА и выше		
		средние тарифы за 1 кВт·ч, коп.	основная за год за 1 кВт, руб.	дополнительная за 1 кВт·ч, коп.
80. Белглавэнерго	2—14	1,775	36—00	1,1
81. Грузглавэнерго	3—21	2,108	42—00	1,5
82. Киргизглавэнерго	1—90	2,360	42—00	1,5
83. Латвглавэнерго	3—21	2,442	42—00	1,5
84. Литовглавэнерго	2—74	2,360	42—00	1,5
85. Молдавглавэнерго	2—86	2,361	42—00	1,5
86. Таджикглавэнерго	1—90	1,248	30—00	0,7
87. Туркменглавэнерго	1—79	1,848	36—00	1,1
88. Минэнерго УзССР	1—43	1,495	36—00	0,9
89. Эстонглавэнерго	2—38	2,343	42—00	1,5

Приложение 7

УДЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ $C_к$, ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ $C_х$, ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ КОНДИЦИОНЕРОВ $C_{пк}$ И ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ $C_{пх}$

руб · ч/кДж

Производительность установки, ГДж/ч	$C_к$	$C_х$	$C_{пк}$	$C_{пх}$
До 0,42	0,073	0,038	0,035	0,011
1,05—1,39	0,035	0,025	0,017	0,005
2,1 —3,23	0,028	0,012	0,016	0,001

Приложение 8

СТОИМОСТЬ ХОЛОДА $Ц_х$, ПОЛУЧАЕМОГО НА РАЗЛИЧНЫХ УСТАНОВКАХ, руб/ГДж

Тип холодильной установки	$Ц_х$ при продолжительности работы установки ч/год						
	4500	3600	3000	2500	2000	1500	1000
Фреоновые	2,86	3,1	3,34	3,57	4,28	5	6,67
Бромисто-литиевые	3,34	3,57	4,05	4,53	5,24	6,2	8,33

Приложение 9

КОЭФФИЦИЕНТ m, УЧИТЫВАЮЩИЙ ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В РАБОЧЕЙ ЗОНЕ ПОМЕЩЕНИЙ РАЗЛИЧНОЙ ВЫСОТЫ ОТ ПОСТУПАЮЩЕЙ РАДИАЦИИ

Высота помещения до покрытия, м	m
До 8	0,35
От 8 до 15	0,25
Более 15	0,1

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Введение 3
1. Общие положения 4
2. Жилые и общественные здания 4
3. Промышленные здания 8
4. Примеры определения эффективности применения солнцезащитных средств в зданиях различного назначения 12
Жилые и общественные здания 12
Промышленные здания 13
Приложение 1. Максимальные значения суммарной солнечной радиации $Q_{макс}$ в июле, поступающей при действительных условиях облачности на различно ориентированные поверхности, кДж (м²·ч) 17
Приложение 2. Коэффициенты теплопропускания заполнения светопроемов и солнцезащитных средств K_{β} 17
Приложение 3. Удельная стоимость устройства приточной и вытяжной вентиляции 18
Приложение 4. Годовые нормы отчислений на амортизацию, обслуживание и текущий ремонт светопрозрачных конструкций и санитарно-технических систем, % от их стоимости $a_в$ 19
Приложение 5. Средние суточные значения суммарной солнечной радиации $Q_{ср}$ в вентиляционном периоде, поступающей при действительных условиях облачности на различно ориентированные поверхности кДж (м²·ч). . . . 19
Приложение 6. Тарифы на тепловую и электрическую энергию, отпускаемую потребителям (выписка из Прейскуранта № 09-01) 20
Приложение 7. Удельная стоимость устройства систем кондиционирования $C_к$, холодоснабжения $C_х$, помещений для кондиционеров $C_{пк}$ и оборудования систем холодоснабжения $C_{пх}$ руб·ч/кДж 23
Приложение 8. Стоимость холода, $Ц_х$, получаемого на различных установках, руб/ГДж 23
Приложение 9. Коэффициент m, учитывающий изменение температуры воздуха в рабочей зоне помещений различной высоты от поступающей радиации 24

gost.e-ecolog.ru