



Теплотехнический расчет



- Расчет по СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий"
- Расчет по СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий"
- Расчет по СНиП II-3-79 "Строительная теплотехника" (разделы 2 и 6) - сопротивление теплопередаче и паропроницанию
- Программа «NC Term» (расчет пространственных температурных полей)
- Расчет по СТО 00044807-001-2006 "Теплозащитные свойства ограждающих конструкций"



Расчет по СНиП «Тепловая защита зданий»

Класс энергетической эффективности зданий

Производственное здание

определять
не требуется

Жилое или общественное здание

определяется по соотношению
нормируемого (q^{des} - рассчитываемого)
и требуемого (q^{req})
расхода тепловой энергии на отопление:

A (очень высокий)
B (высокий)
C (нормальный) } - для проектируемых зданий

D, E – низкий (только для существующих
и реконструируемых зданий)

Выбор нормируемых показателей тепловой защиты здания

Производственное здание

а) ГСОП
б) Δt

Жилое или общественное здание

а) ГСОП
б) Δt

или

б) Δt
в) расход тепловой
энергии $q^{des} < q^{req}$



Расчет по СП 50.13330-2012 «Тепловая защита зданий»

а) ГСОП

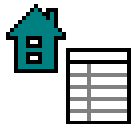
б) Δt

в) расход тепловой энергии $q^{des} < q^{req}$



- По СП 50.13330-2012 требования тепловой защиты здания будут выполнены, если будут соблюдены требования показателей "а", "б" и "в".

- При расчете по СП 50.13330-2012 для расчета удельной теплозащитной характеристики здания используется отдельное задание "Комплексное требование к тепловой защите здания" .



- Расчет параметров для заполнения Паспорта здания выполняется с использованием задания "Расчет параметров для паспорта здания" .



Определение расхода тепловой энергии на отопление в NormCAD

Новый расчет

Норматив:

- СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты
- СНиП 2.03.01-84 Бетонные и железобетонные конструкции
- СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий
- СНиП II-22-81 Каменные и армокаменные конструкции
- СНиП II-23-81 Стальные конструкции

- СНиП I
- СП 52-
- СП 53-
- Шабло

Пункты и задания

Пункты

Задания

Расход тепловой энергии на отопление здания

Расчет воздухопроницаемости



Теплопоступления от солнечной радиации в течение отопительного периода

Теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям:

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

I_1, I_2, I_3, I_4 - средние за отопительный период величины солнечной радиации на вертикальные поверхности для каждого фасада

$A_{F1}, A_{F2}, A_{F3}, A_{F4}$ - соответствующие площади светопроемов фасадов здания

A_{scy} - площадь светопроемов зенитных фонарей здания

I_{hor} - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность



Суммарная солнечная радиация

Суммарная (прямая, рассеянная и отраженная) солнечная радиация на горизонтальную и вертикальную поверхность

$$Q^{hor} = \sum_{i=1}^m Q_i^{hor}$$

$$Q_j^{var} = \sum_{i=1}^m \left(S_i^{hor} k_{ij} + D_i^{hor} / 2 + Q_i^{hor} A_i^{cal} / 200 \right)$$

по данным таблицы 1.10 "Научно-прикладного справочника по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные". Части 1-6, вып.1-34., 1989 -1998



Метод определения расчетного периода отопления

Расчетный период со средней месячной температурой наружного воздуха, равной и ниже 8°C , определяется по методу, изложенному в Справочном пособии к СНиП "Строительная климатология"

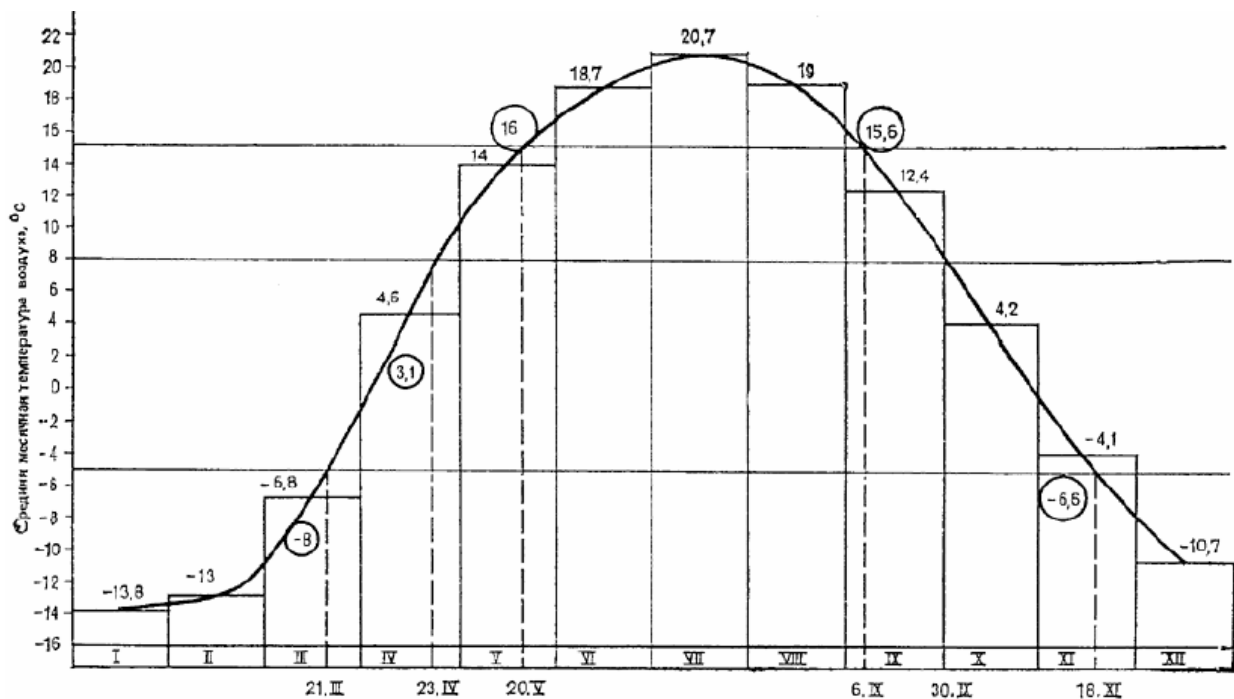


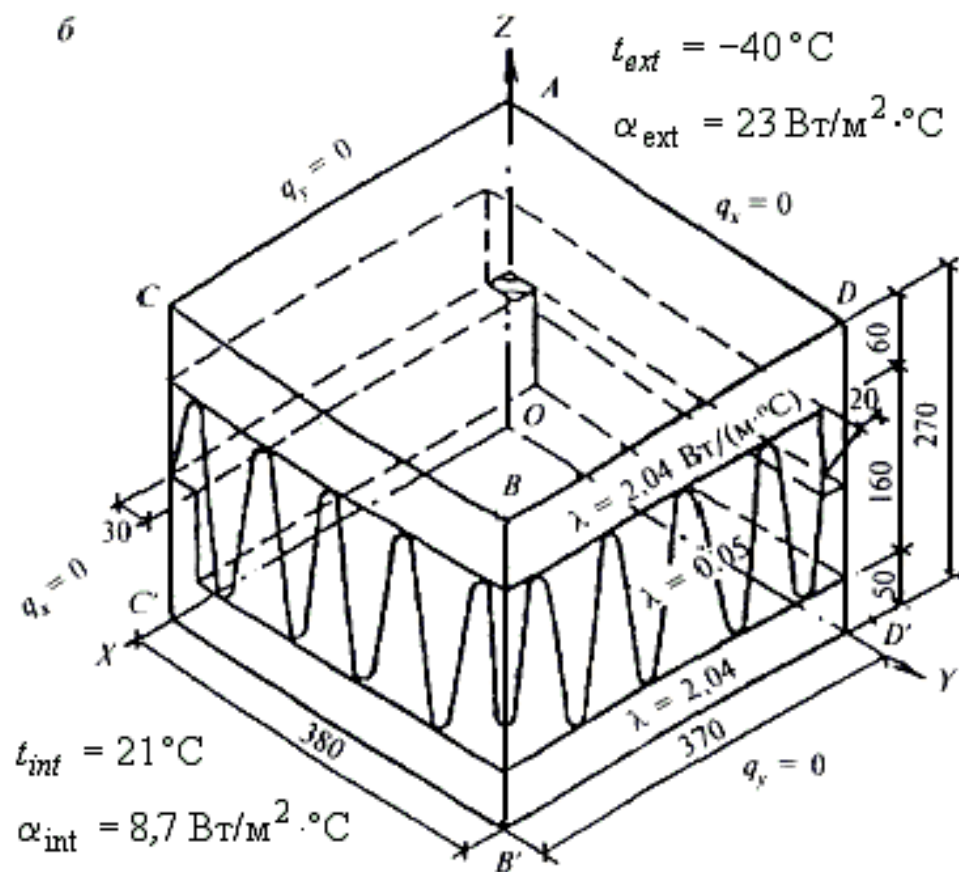
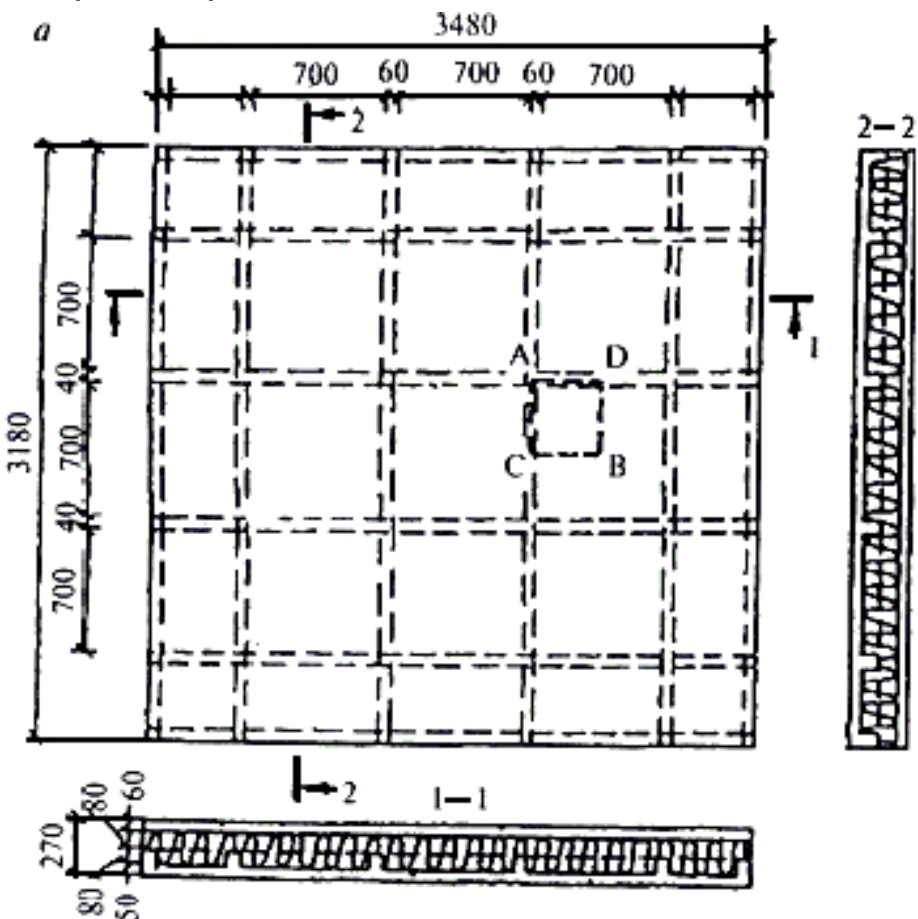
График расчета продолжительности и средней температуры воздуха периодов со средней суточной температурой воздуха ниже и выше заданных пределов



Пример расчета пространственных температурных полей в программе NCTerm

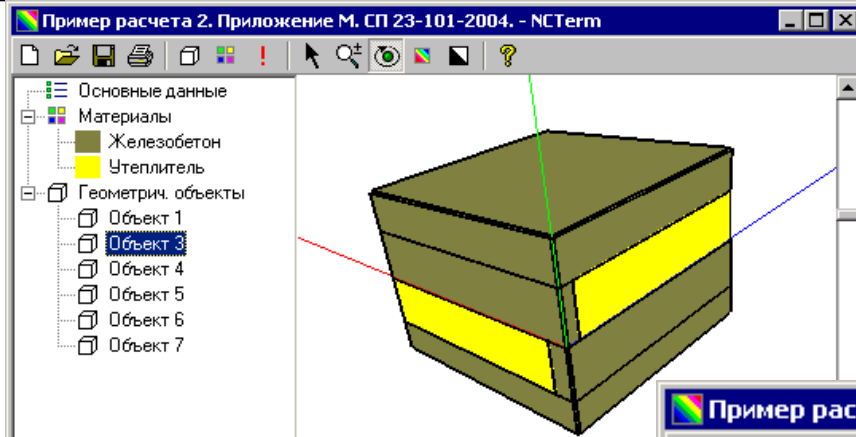
Программа NCTerm – предназначена для расчета теплотехнических параметров неоднородных ограждающих конструкций

Рассмотрим ее работу, используя данные примера 2 приложения М СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»





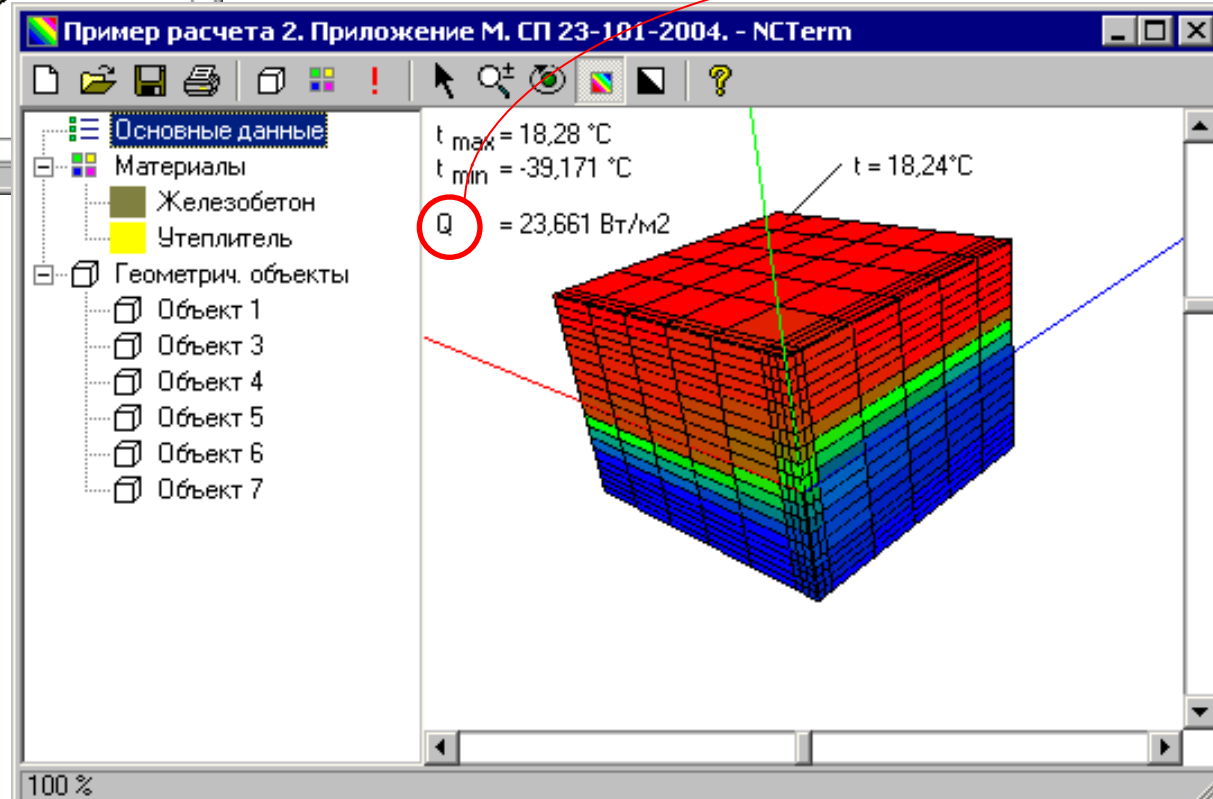
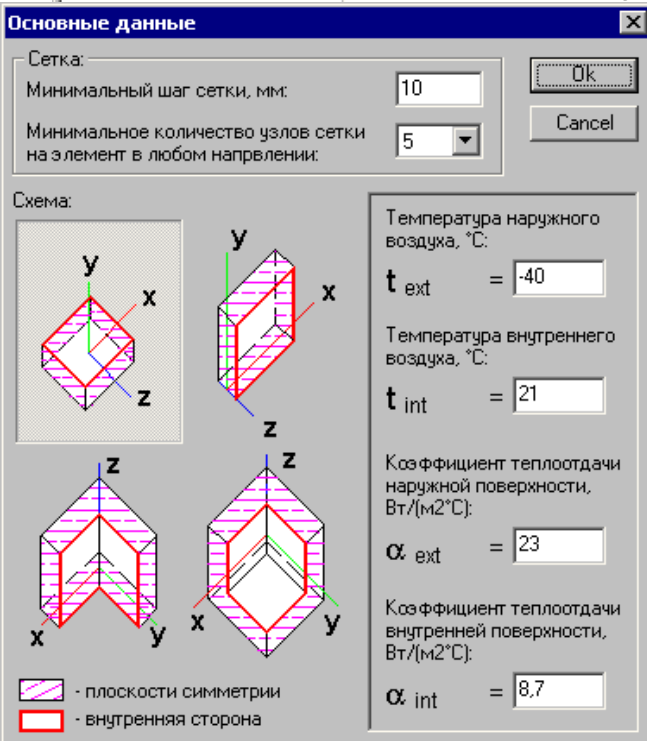
Пример расчета пространственных температурных полей в программе NCTerm



Приведенное сопротивление теплопередаче неоднородной конструкции:

$$R_o^r = n(t_{int} - t_{ext})A/Q$$

Q - суммарный тепловой поток
(Формула (9) п. 9.1.3 СП 23-101-2004)





Расчет по СТО 00044807-001-2006 “Теплозащитные свойства ограждающих конструкций”

СТО 00044807-001-2006 утвержден Российским обществом инженеров строительства (РОИС), ЦНИИСК им В.А. Кучеренко - филиал ФГУП НИЦ «Строительство», НИИЖБ и др.

Решаются следующие проблемы:

- По СНиП II-3-79* и СНиП «Тепловая защита зданий» требуемый уровень теплозащитных качеств наружных стен необоснованно завышен в 3-3,5 раза.
- Его можно обеспечить применением только мягких утеплителей с недостаточно изученной долговечностью в климатических условиях России.
- Расходы на ремонт таких стен значительно превышают экономию от снижения энергозатрат на отопление зданий.
- Этим ограничивается применение новых отечественных теплоэффективных, долговечных, огнестойких керамических, ячеистобетонных, полистиролбетонных, пенополиуретановых (с наполнителями), легких керамзитобетонных материалов

По СТО 00044807-001-2006:

- повышенные требования по теплозащите предъявляются только к светопрозрачным конструкциям (основному источнику потерь)
- приводятся данные по новым эффективным материалам