



# NormCAD 9.0. Что нового: Основные изменения в основной программе:

## 1. Значительно ускорен расчет

*(таблиц РСУ и в др. случаях, требующих многократных расчетов)*

## 2. Введена команда **Область решения**



*(для получения областей предельных значений)*

## 3. Введен инструмент для использования кода модулей NormCAD в VBA / Visual Basic

*(кнопка **Создать VB модуль***



*)*



# NormCAD 9.0. Что нового:

## Основные изменения в основной программе:

### 1. Ускорение расчета:

- для всех модулей нормативных документов NormCAD добавлены скомпилированные библиотеки модулей (в формате dll)
- в скомпилированных библиотеках модулей введена поддержка автоматического запроса недостающих данных и условий с использованием стандартных диалоговых окон NormCAD
- значительно ускорен расчет (при расчет таблиц данных - РСУ и в других случаях, требующих выполнения многократных расчетов) с помощью использования скомпилированного кода вместо интерпретируемого
- в окне **Параметры анализа РСУ** введен переключатель **Ускоренный расчет с использованием скомпилированных модулей** (для возможности отключения ускоренного расчета с использованием скомпилированных модулей)



# NormCAD 9.0. Что нового: Основные изменения в основной программе:

## 2. Введена команда **Область решения**



для получения области предельных значений для любых двух выбранных переменных (решение находится в виде графика и таблицы)

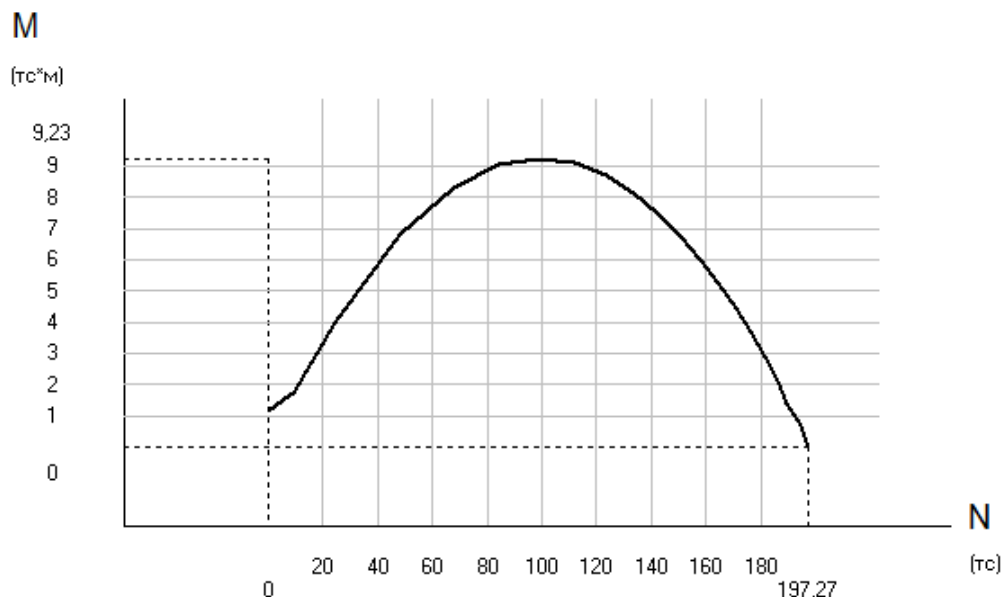


Таблица предельных значений

N	M
197,27	0
194,88	0,7
189,51	1,4
186,33	2,15
181,58	2,91
176,37	3,67
170,8	4,46



# NormCAD 9.0. Что нового: Основные изменения в основной программе:

## 3. Введен инструмент для использования кода модулей NormCAD в VBA / Visual Basic

Кнопка *Создать VB модуль*



На основе данных и условий  
текущего расчета автоматически  
создается модуль Visual Basic

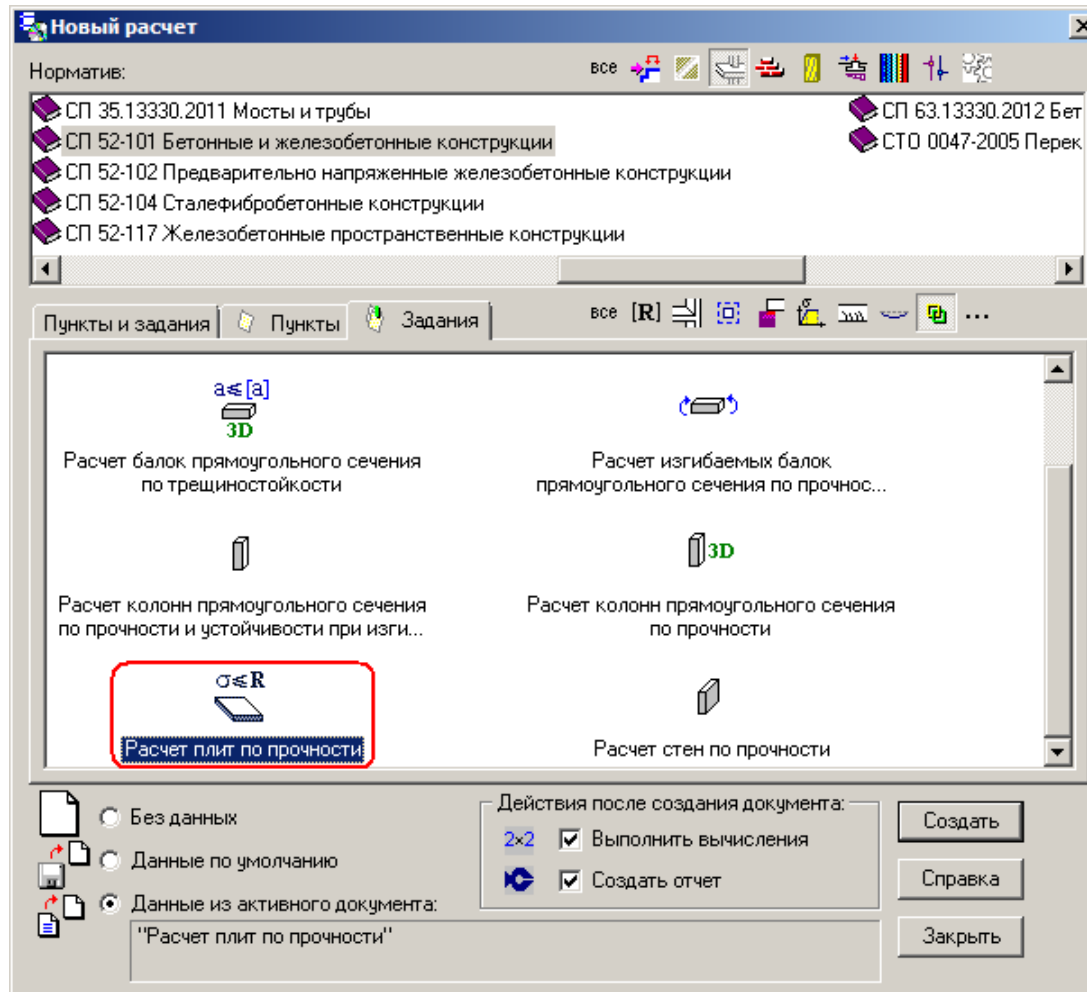
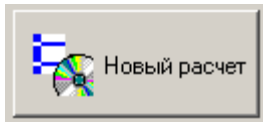
```
(General) (Declarations)
Option Explicit
Public Function NCRResult() As Single
    On Error GoTo 1
    Dim Vars As Object
    Dim Conds As Object
    Set Vars = CreateObject("NC_167258518177598E02.Vars")
    Set Conds = Vars.Conds

    Vars(VN("gr_g_b1")).Value = 1
    Vars(VN("m_kp")).Value = 1
    Vars(VN("M_x")).Value = 9.80665E-03
    Vars(VN("M_y")).Value = 9.80665E-03
    Vars(VN("M_xy")).Value = 9.80665E-04
    Vars(VN("Q_x")).Value = 9.80665E-03
    Vars(VN("Q_y")).Value = 9.80665E-03
    Vars(VN("d_snx")).Value = 10
    Vars(VN("s_nx")).Value = 0.1
```



# NormCAD 9.0. Что нового: Пример расчета на основе NormCAD - VBA

1. В программе NormCAD создаем новый документ и запускаем его на расчет. Для этого выбираем в окне **Новый расчет** норматив СП 52-101 "Бетонные и железобетонные конструкции", задание "Расчет плит по прочности".





# NormCAD 9.0. Что нового: Пример расчета на основе NormCAD - VBA

2. При выполнении расчета вводим все запрашиваемые данные. Автоматически создается отчет.

NormCAD - [Расчет плит по прочности]

Файл Правка Вид Вставка Формат Данные Операции Варианты Сервис Окно Справка

Норматив: СП 52-101 Пункт: п.п. 5.1.8;5.1.9;5.1. Палка: Расчет:  Отчет:  Примечания

Примечания

>> примеры ...

№	Пункт	Ф..	% от предельн. зн...	Козф. использ
1	8.4 СП 52-103		25,1230966 %	0,2512
2	8.4 СП 52-103		25,1230966 %	0,2512
3	8.4 СП 52-103		0,6023822 %	0,0060
4	8.4 СП 52-103		3,3552531 %	0,0336
5	8.5 СП 52-103		20,064757 %	0,2006
6	8.3.4		462 %	0,2165

0,0015708) · 0,17 = 0,0947978 МН м .

Предельный крутящий момент:  
 $M_{xy, ult} = M_{bxy, ult} + M_{sxy, ult} = 0,068 + 0,0947978 = 0,1627978$  МН м .

$abs(M_x) = abs(0,0098067) = 0,0098067$  МН м  $\leq$   
 $M_{x, ult} = 0,0390344$  МН м (25,1230966% от предельного значения) - условие выполнено .

$abs(M_y) = abs(0,0098067) = 0,0098067$  МН м  $\leq$   
 $M_{y, ult} = 0,0390344$  МН м (25,1230966% от предельного значения) - условие выполнено .

$abs(M_{xy}) = abs(0,0009807) = 0,0009807$  МН м  $\leq$   
 $M_{xy, ult} = 0,1627978$  МН м (0,6023822% от предельного значения) - условие выполнено .

$abs(M_{xy}) = abs(0,0009807) = 0,0009807$  МН м  $\leq$   
 $\sqrt{(M_{x, ult} - M_x)(M_{y, ult} - M_y)} = \sqrt{(0,0390344 - 0,0098067) \cdot (0,0390344 - 0,0098067)} = 0,0292277$  МН м  
(3,552531% от предельного значения) - условие выполнено .

Расчет плоских плит на действие поперечных сил

Рабочая высота сечения:  
 $h_0 = h - a = 0,2 - 0,03 = 0,17$  м .

Поперечная сила, воспринимаемая бетоном:  
 $Q_h = 0,5 R_{bt} b h_0 = 0,5 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 0,17 = 0,09775$  МН .

Основные данные:

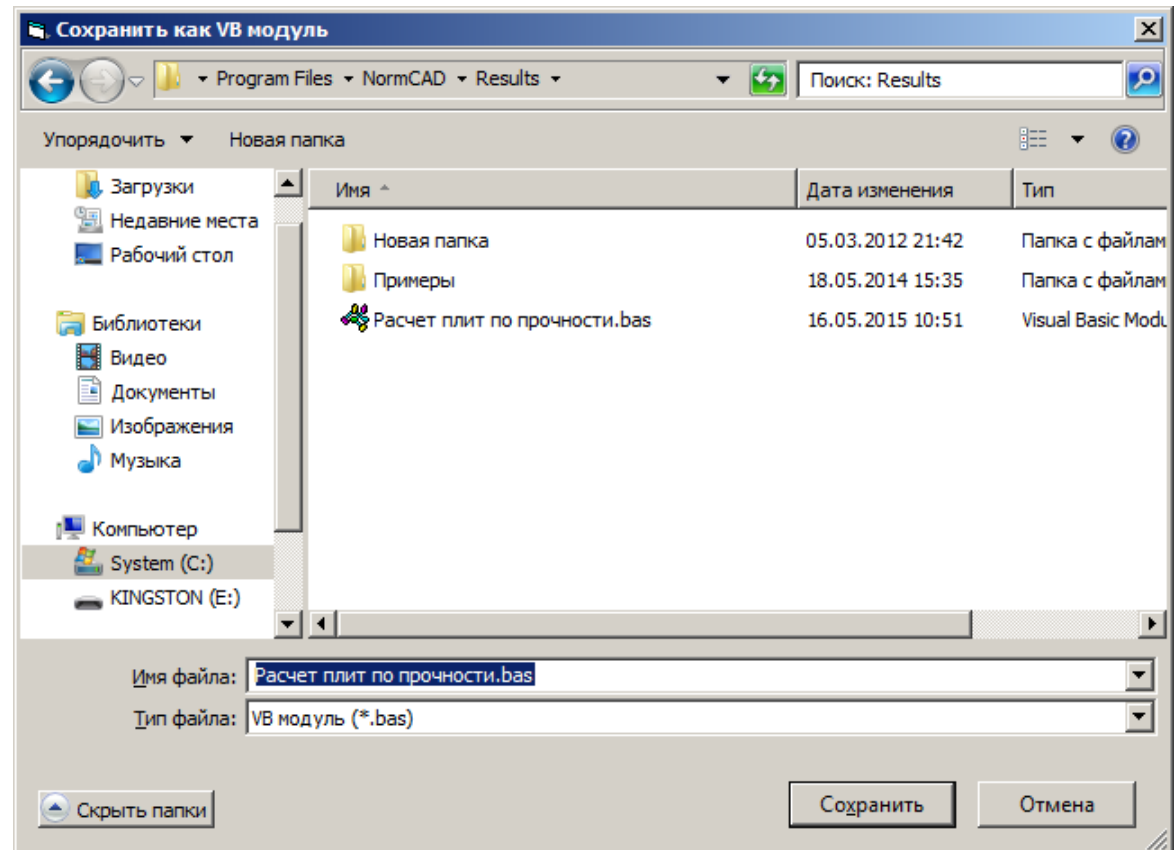
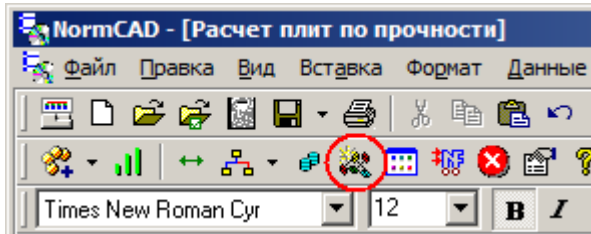
- Усилия в двух направлениях:
  - $M_x = 1$  тс<sup>м</sup> - Изгибающий момент
  - $M_y = 1$  тс<sup>м</sup> - Изгибающий момент
  - $M_{xy} = 0,1$  тс<sup>м</sup> - Крутящий момент
  - $Q_x = 1$  тс - Поперечная сила
  - $Q_y = 1$  тс - Поперечная сила
- Продольная арматура плит:
  - $d_{снх} = 10$  мм - Диаметр стержня
  - $s_{нх} = 10$  см - Шаг стержней
  - $d_{свх} = 10$  мм - Диаметр стержня
  - $s_{вх} = 10$  см - Шаг стержней
  - $d_{сny} = 10$  мм - Диаметр стержня
  - $s_{ny} = 10$  см - Шаг стержней
  - $d_{сvy} = 10$  мм - Диаметр стержня
  - $s_{vy} = 10$  см - Шаг стержней
  - $a_{нх} = 3$  см - Расстояние от края до арматуры
  - $a_{вх} = 3$  см - Расстояние от края до арматуры
  - $a_{ny} = 3$  см - Расстояние от края до арматуры
  - $a_{vy} = 3$  см - Расстояние от края до арматуры
- Размеры сечения:
  - $h = 20$  см - Высота сечения

Отчет создан



# NormCAD 9.0. Что нового: Пример расчета на основе NormCAD - VBA

3. В программе NormCAD нажимаем кнопку **Создать VB модуль** и сохраняем файл модуля.



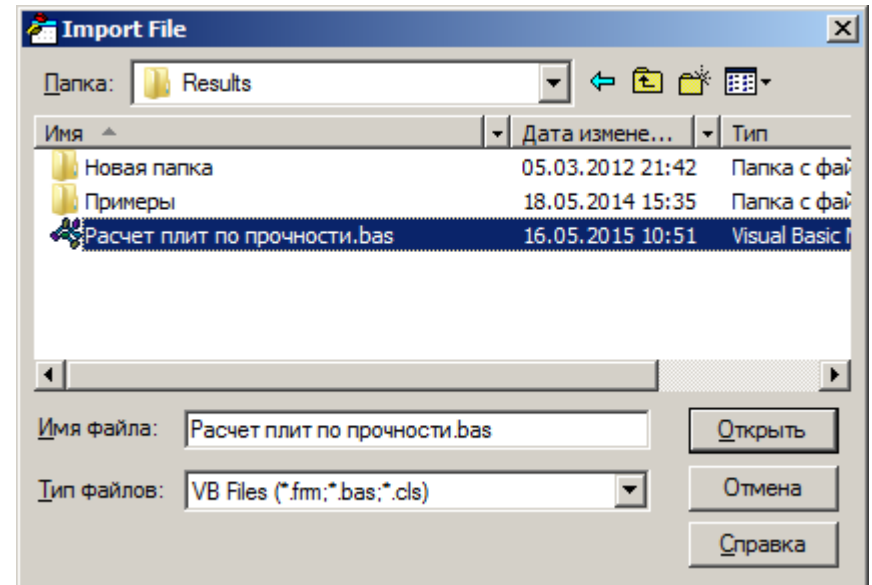
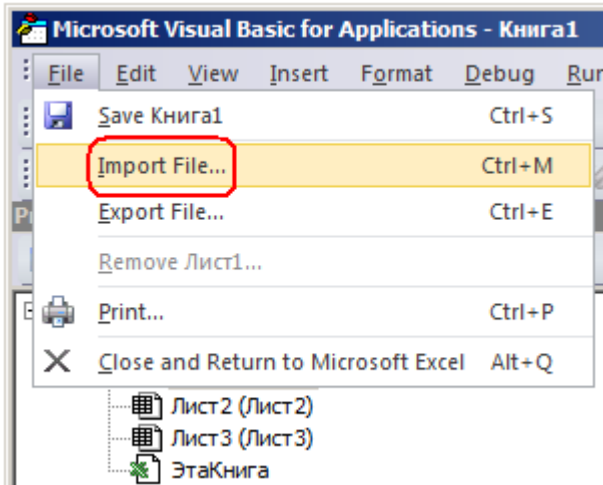
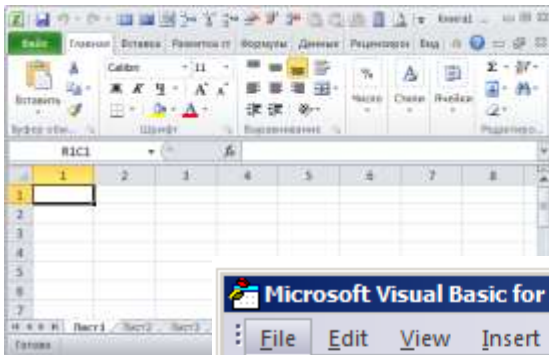


# NormCAD 9.0. Что нового: Пример расчета на основе NormCAD - VBA



Microsoft Excel

4. Открываем программу MS Excel, при этом создается новая электронная таблица.
5. В MS Excel входим в редактор VBA. Для этого можно нажать клавиши **Alt+F11**.
6. В редакторе VBA добавляем сохраненный в п. 3 модуль командой меню **File\Import File**.







# NormCAD 9.0. Что нового: Пример расчета на основе NormCAD - VBA

Основу модуля составляет функция NCRResult:

The screenshot shows the Microsoft Visual Basic for Applications environment. The main window displays the code for the NCRResult function. The code is as follows:

```
Option Explicit
Public Function NCRResult() As Single
    On Error GoTo 1
    Dim Vars As Object
    Dim Conds As Object
    Set Vars = CreateObject("NC_167258518177598E02.Vars")
    Set Conds = Vars.Conds

    Vars(VN("gr_g_b1")).Value = 1
    Vars(VN("m_kp")).Value = 1
    Vars(VN("M_x")).Value = 9.80665E-03
    Vars(VN("M_y")).Value = 9.80665E-03
    Vars(VN("M_xy")).Value = 9.80665E-04
    Vars(VN("Q_x")).Value = 9.80665E-03
    Vars(VN("Q_y")).Value = 9.80665E-03
    Vars(VN("d_снх")).Value = 10
    Vars(VN("s_нх")).Value = 0.1
    Vars(VN("d_свх")).Value = 10
    Vars(VN("s_вх")).Value = 0.1
    Vars(VN("d_снy")).Value = 10
    Vars(VN("s_нy")).Value = 0.1
```

Функция включает:

- создание необходимых объектов
- передачу значений переменных



# NormCAD 9.0. Что нового: Пример расчета на основе NormCAD - VBA

Функция включает также:

- передачу условий (передаются значения и условия из расчета в NormCAD)
- расчет по пунктам нормативного документа с получением максимального коэффициента использования (его значение становится значением функции)

The screenshot shows the Microsoft Visual Basic for Applications IDE. The title bar reads "Microsoft Visual Basic for Applications - Книга1 - [Расчет\_плит\_по\_прочности (Code)]". The menu bar includes File, Edit, View, Insert, Format, Debug, Run, Tools, Add-Ins, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations, editing, and execution. The Project Explorer on the left shows a project named "VBAProject (Книга1)" with a tree view containing "Microsoft Excel Objects" (Лист1, Лист2, Лист3, ЭтаКнига) and "Modules" (Расчет\_плит\_по\_прочности). The Properties window at the bottom left shows the "Расчет\_плит\_по\_прочности" module. The main code window displays the following VBA code:

```
(General) (Declarations)

Conds.Add "Класс бетона - В30"
Conds.Add "Действие нагрузки - непродолжительное"
Conds.Add "Сейсмичность площадки строительства - не более 6 баллов"
Conds.Add "Класс продольной арматуры - А400"
Conds.Add "Поперечная арматура - не рассматривается в данном расчете"

Vars.Result = 0
Vars.Ex ("S_" & VN("5.1.8"))
NCResult = Max(NCResult, Vars.Result)
Vars.Ex ("S_" & VN("5.1.9"))
NCResult = Max(NCResult, Vars.Result)
Vars.Ex ("S_" & VN("5.1.10"))
NCResult = Max(NCResult, Vars.Result)
Vars.Ex ("S_" & VN("5.2.7"))
NCResult = Max(NCResult, Vars.Result)
Vars.Ex ("S_" & VN("5.2.10"))
NCResult = Max(NCResult, Vars.Result)
Vars.Ex ("S_" & VN("6.2.7"))
NCResult = Max(NCResult, Vars.Result)
Vars.Ex ("S_" & VN("8.4 СП 52-103"))
NCResult = Max(NCResult, Vars.Result)
Vars.Ex ("S_" & VN("8.5 СП 52-103"))
NCResult = Max(NCResult, Vars.Result)
Vars.Ex ("S_" & VN("8.3.4"))
NCResult = Max(NCResult, Vars.Result)
```



# NormCAD 9.0. Что нового: Пример расчета на основе NormCAD - VBA

7. Выполним следующие изменения в функции NCRResult:

1) в описание функции добавим переменные усилий (изгибающих моментов и поперечных сил)  $M\_x$ ,  $M\_y$ ,  $M\_xy$ ,  $Q\_x$ ,  $Q\_y$

2) заменяем текущие значения переменных их именами

```
(General) (Declarations)
Public Function NCRResult() As Single
    On Error GoTo 1
    Dim Vars As Object
    Dim Conds As Object
    Set Vars = CreateObject("NC_167258518177598E02.Vars")
    Set Conds = Vars.Conds

    Vars(VN("gr_g_b1")).Value = 1
    Vars(VN("m_kp")).Value = 1
    Vars(VN("M_x")).Value = 9.80665E-03
    Vars(VN("M_y")).Value = 9.80665E-03
    Vars(VN("M_xy")).Value = 9.80665E-04
    Vars(VN("Q_x")).Value = 9.80665E-03
    Vars(VN("Q_y")).Value = 9.80665E-03
    Vars(VN("d_snx")).Value = 10
    Vars(VN("s_hx")).Value = 0.1
    Vars(VN("s_hx")).Value = 0.1
```



```
(General) (Declarations)
Public Function NCRResult(M_x As Single, M_y As Single, _  
M_xy As Single, _  
Q_x As Single, Q_y As Single) As Single

    On Error GoTo 1
    Dim Vars As Object
    Dim Conds As Object
    Set Vars = CreateObject("NC_167258518177598E02.Vars")
    Set Conds = Vars.Conds

    Vars(VN("gr_g_b1")).Value = 1
    Vars(VN("m_kp")).Value = 1
    Vars(VN("M_x")).Value = M_x
    Vars(VN("M_y")).Value = M_y
    Vars(VN("M_xy")).Value = M_xy
    Vars(VN("Q_x")).Value = Q_x
    Vars(VN("Q_y")).Value = Q_y
```



# NormCAD 9.0. Что нового: Пример расчета на основе NormCAD - VBA

8. В ячейку F1 вставим формулу "`=NCRresult(A1;B1;C1;D1;E1)`"
9. После ввода в ячейки A1, B1, C1, D1, E1 значений усилий получаем в ячейке F1 значение коэффициента использования, которое не отличается от полученного при расчете в NormCAD

The screenshot displays an Excel spreadsheet with the following data in row 1:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	9,81E-03	9,81E-03	9,81E-04	9,81E-03	9,81E-03	0,2512		
2								
3								
4								
5								

The formula bar for cell F1 shows: `=NCRresult(A1;B1;C1;D1;E1)`

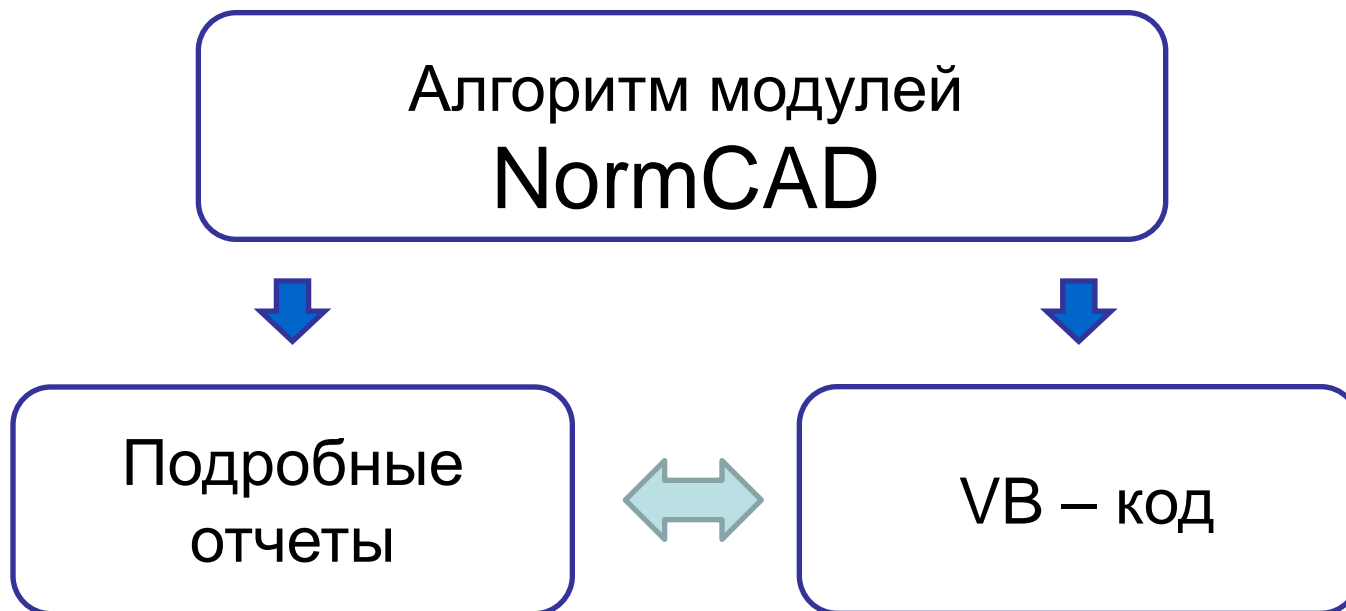
The report window shows the following table:

№	Пункт	Формула	% от предельн. знач...	Коэф. использо...
1	8.4 СП 5...		25,1230966 %	0,2512
2	8.4 СП 5...		25,1230966 %	0,2512
3	8.4 СП 5...		0,6023822 %	0,0060
4	8.4 СП 5...		3,3552531 %	0,0336
5	8.5 СП 5...		20,064757 %	0,2006



## NormCAD 9.0. Что нового:

Надежность VB-кода на основе NormCAD:





# NormCAD 9.0. Что нового: Использование VB-кода на основе NormCAD

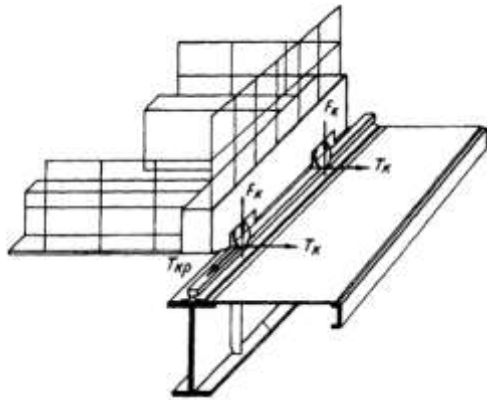
Код VB-модулей может быть использован для автоматизации большого количества задач, включая сложные и комплексные задачи:

- обработка таблиц усилий
- подбор сечений элементов
- подбор армирования
- поиск оптимальных решений
- подготовка альбомов чертежей типовых конструкций
- для задач с одновременным использованием нескольких нормативных документов (например, включающих сбор нагрузок, расчет усилий, проверки или подбор сечений).



# NormCAD 9.0. Что нового: В компонентах:

## Расчеты подкрановых балок



### ■ *ограничения:*

- ✓ балки однопролетные пролетом: 6 или 12 м
- ✓ сечение подкрановых балок сплошное, сварное
- ✓ краны мостовые опорные с одним или двумя крюками
- ✓ грузоподъемность кранов: 5 – 50 т

### ■ *возможности:*

- ✓ база данных типовых кранов
- ✓ определяются характеристики сечения
- ✓ определяются нагрузки по СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"
- ✓ определяются усилия при наиболее невыгодном положении крана
- ✓ расчеты по СП 16.13330.2011 "Стальные конструкции" (на прочность, устойчивость, усталость балок; устойчивость стенок; прочность тормозных балок)
- ✓ оценка прогиба



Расчет на прочность балок крановых путей



Расчет на устойчивость стенок балок



Расчет подкрановых балок на устойчивость



Расчет на усталость балок крановых путей

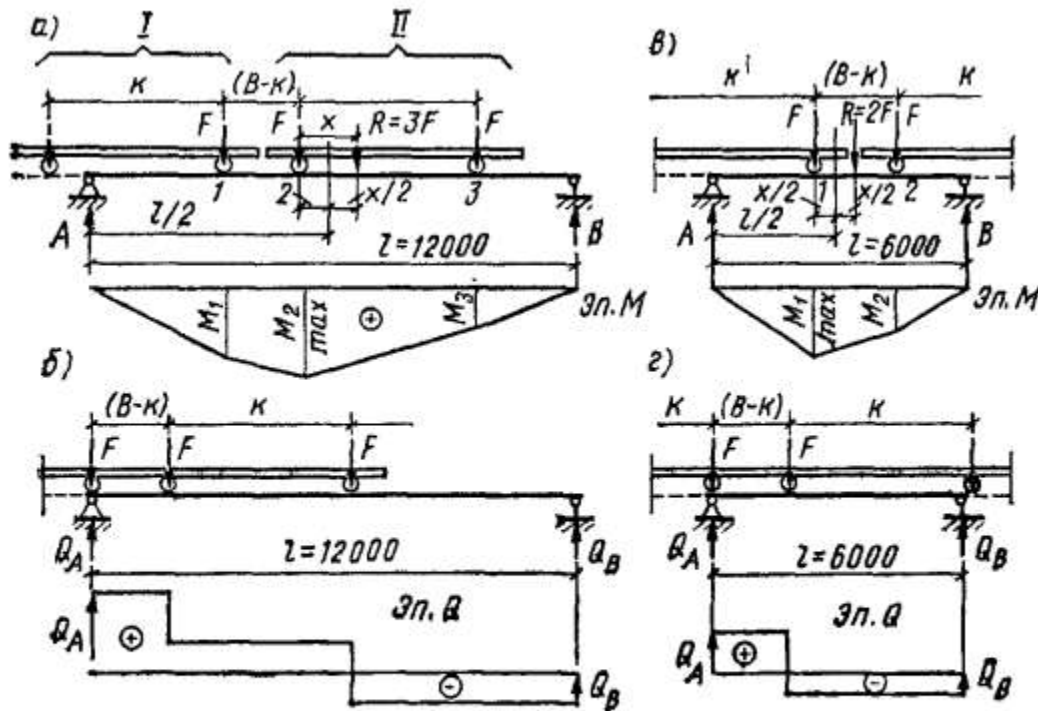


Оценка прогиба балок крановых путей



# NormCAD 9.0. Что нового: В компонентах:

Усилия при наиболее невыгодном положении крана определяются по книге Мандриков А. П. “Примеры расчета металлических конструкций” 1991 г. (с. 207-208)



-  $M_{max}$ :

так, чтобы середина балки была между равнодействующей усилий и ближайшей силой от колеса крана

-  $Q_{max}$ :

при расположении силы от колеса крана на опоре балки

Рис. 7.4. Определение  $M_{max}$  и  $Q_{max}$  при загрузении подкрановой балки двумя четырехколесными кранами

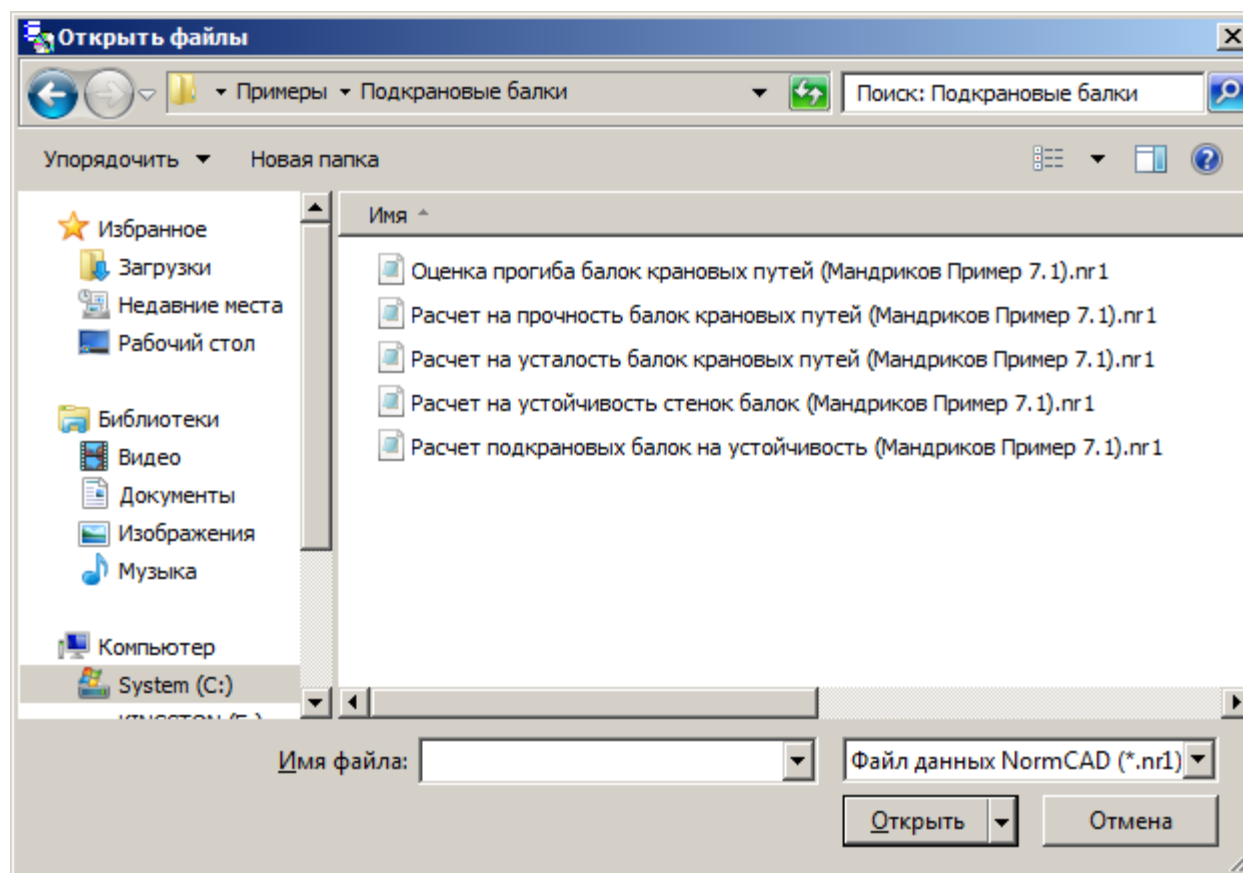
а, б — балки пролетом  $l=12$  м; в, г — то же,  $l=6$  м; 1 — кран I; 2 — кран II





# NormCAD 9.0. Что нового: В компонентах:

Выполнен расчет по примерам из книги Мандриков А. П. “Примеры расчета металлических конструкций” 1991 г. (с. 208-219)





# NormCAD 9.0. Что нового: В компонентах:

Введен модуль для расчета по Справочному пособию к СНиП  
“Проектирование подпорных стен и стен подвалов” 1990 г.



Расчет консольной угловой подпорной стены

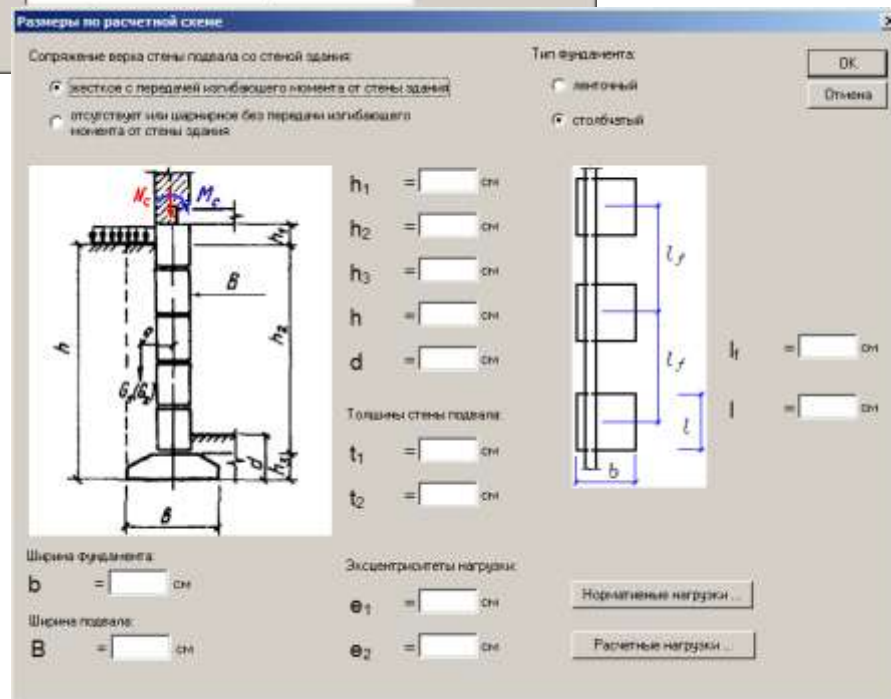
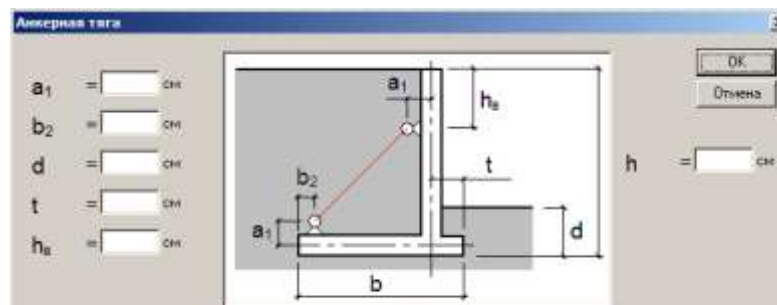
Расчет консольной угловой подпорной стены при наличии щелевого паз

Расчет подпорной стены углового профиля с анкерной тягой

Расчет массивной подпорной стены

Расчет стены подвала при наличии жесткого сопряжения стены подвала со стеной здания

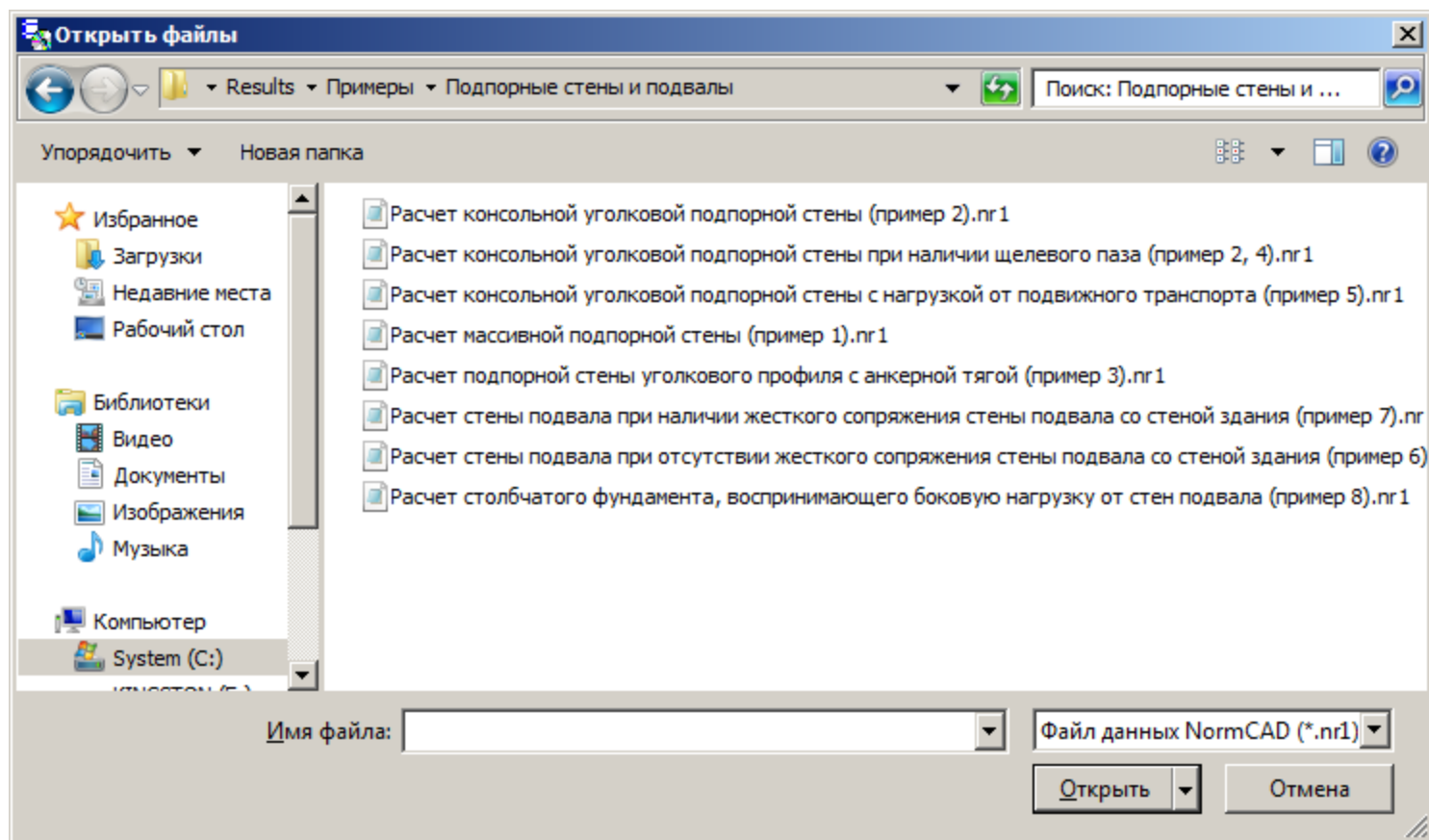
Расчет стены подвала при отсутствии жесткого сопряжения стены подвала со стеной здания





# NormCAD 9.0. Что нового: В компонентах:

Выполнен расчет по примерам из книги Справочное пособие к СНиП  
“Проектирование подпорных стен и стен подвалов” 1990 г.





# NormCAD 9.0. Что нового: В компонентах:

В модуль для расчета по СП 63.13330.2012  
"Бетонные и железобетонные конструкции" введены  
задания для расчета коротких консолей



Расчет коротких  
консолей с  
жестким  
опиранием



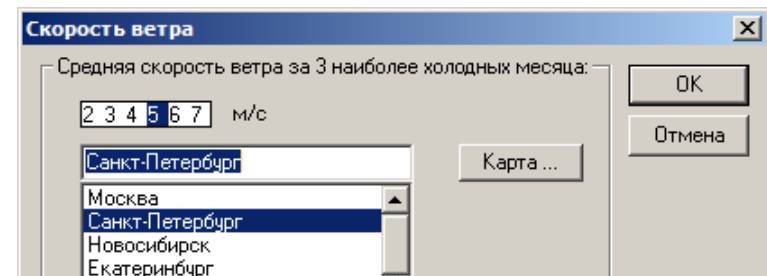
Расчет коротких  
консолей с  
шарнирным  
опиранием



## NormCAD 8.3 – 8.4 Что нового:

### НОВЫЕ И ДОПОЛНЕННЫЕ МОДУЛИ NormCAD (2014 г.):

- СП 14.13330.2014 "Строительство в сейсмических районах"
- СП 15.13330.2012 "Каменные и армокаменные конструкции"
- СП 51.13330.2011 "Защита от шума"
- Рекомендации по расчету трехслойных панелей с металлическими обшивками и наполнителем из пенопласта, 1976 г.
- Расчет температурных воздействий по СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия";
- В формах для ввода климатических данных при расчете по СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия" введены списки основных городов



- Расчет холодноформованных элементов по EN 1993-1-3 (Расчет изгибаемых прогонов из гнутых тонкостенных элементов С и Z - образного сечения)
- ГОСТ 18854-94 "Подшипники качения. Статическая грузоподъемность."
- ГОСТ 18855-94 "Подшипники качения. Динамическая грузоподъемность и ресурс."