



Автоматизация «ручного» расчета

Пакет программ NormCAD – универсальный инструмент для автоматизации инженерных расчетов по нормативным документам (СНиП, СП, ГОСТ и др.).

Результаты оформляются в виде текстового документа с формулами, что:

- дает возможность детальной проверки расчетов
- повышает их надежность
- облегчает работу с органами экспертизы

The screenshot shows the NormCAD software interface. The title bar reads "NormCAD - [Учет влияния прогиба на несущую способность внецентренно-сжатых элемент...". The menu bar includes "Файл", "Правка", "Вид", "Вставка", "Формат", "Данные", "Операции", "Варианты", "Сервис", "Окно", "Справка". The toolbar contains various icons for file operations and calculations. The status bar shows "Норматив: СНиП 2.03.01-84", "Пункт: 3.24", "Папка:", "Расчет: [checked]", "Отчет: [checked]", and "Примечания".

Пункт	Формула	% от предель
3.20	(36)	98,87031 %

Расстояние от точки приложения N до равнодействующей усилий в арматуре S:
$$e = e_a + e_0 + 0,5 \cdot h - a =$$
$$= 0,02867 + 3,00794 + 0,5 \cdot 0,8 - 0,05 = 3,38461 \text{ м (п. 1.21 СНиП 2.03.01 - 84).}$$

9) Расчет по формуле (36) п. 3.20 СНиП 2.03.01 - 84

$$N \cdot e = 0,1 \cdot 3,38461 = 0,33846 \text{ МН} \cdot \text{м} \leq \gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R_{s2} \cdot A'_{s2} \cdot (h - a) =$$
$$= 0,9 \cdot 14,5 \cdot 0,4 \cdot 0,01916 \cdot (0,75 - 0,5 \cdot 0,01916) + 365 \cdot 0,00098 \cdot (0,8 - 0,05) =$$
$$= 0,34233 \text{ МН} \cdot \text{м} \text{ (98,87031\% от предельного значения) -}$$

условие выполнено (формула (36); п. 3.20 СНиП 2.03.01 - 84).

Отчет создан



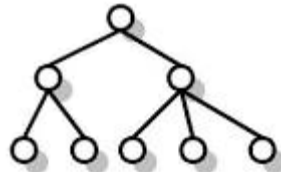
Автоматизация «ручного» расчета

Схема автоматизации расчетов

в MathCAD, Excel, ...

в NormCAD

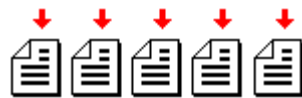
Алгоритм расчета



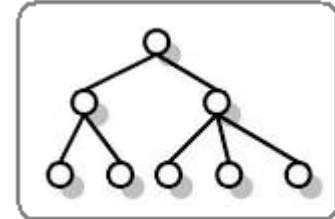
Шаблоны отчетов



Отчеты



Алгоритм расчета



Генератор отчетов

Среда разработки

Специальный язык программирования

Отчеты





Открытый алгоритм

Открытый алгоритм, наряду с подробным выводом результатов в виде текста с формулами, делает расчет прозрачным, доступным контролю, повышает надежность расчетов.

Автоматически строится структура взаимосвязи пунктов и таблиц

Отладчик NormCAD - [3.19]

Файл Вид Вставка Правка Отладка Запуск Сервис Справка

3.14
3.18
3.14
20
3.19
3.14
20
__5.16S
__5.16S
3.19
3.22

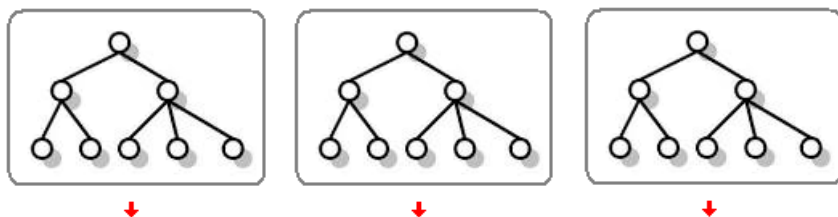
```
/// Условие минимума сжатой  
и растянутой арматуры  
*Сжатая арматура - не задана?  
h_0 == h-a [# -]  
A_vert_s__1 == (M-  
0,4*gr g b2*R b*b*h 0^2)/(R sc*
```

```
/// Условие минимума сжатой  
и растянутой арматуры  
if Сжатая арматура- не задана?  
h0 =h-a[-]  
A'_s =(M-0,4 γb2 Rb b  
h0^2)/(Rsc (h0-a^2)) [ 24]
```



Разделение данных - Модули алгоритмов

Модули алгоритмов
нормативных документов



NormCAD

Генератор
отчетов

*Дополнительные
возможности*



Отчеты



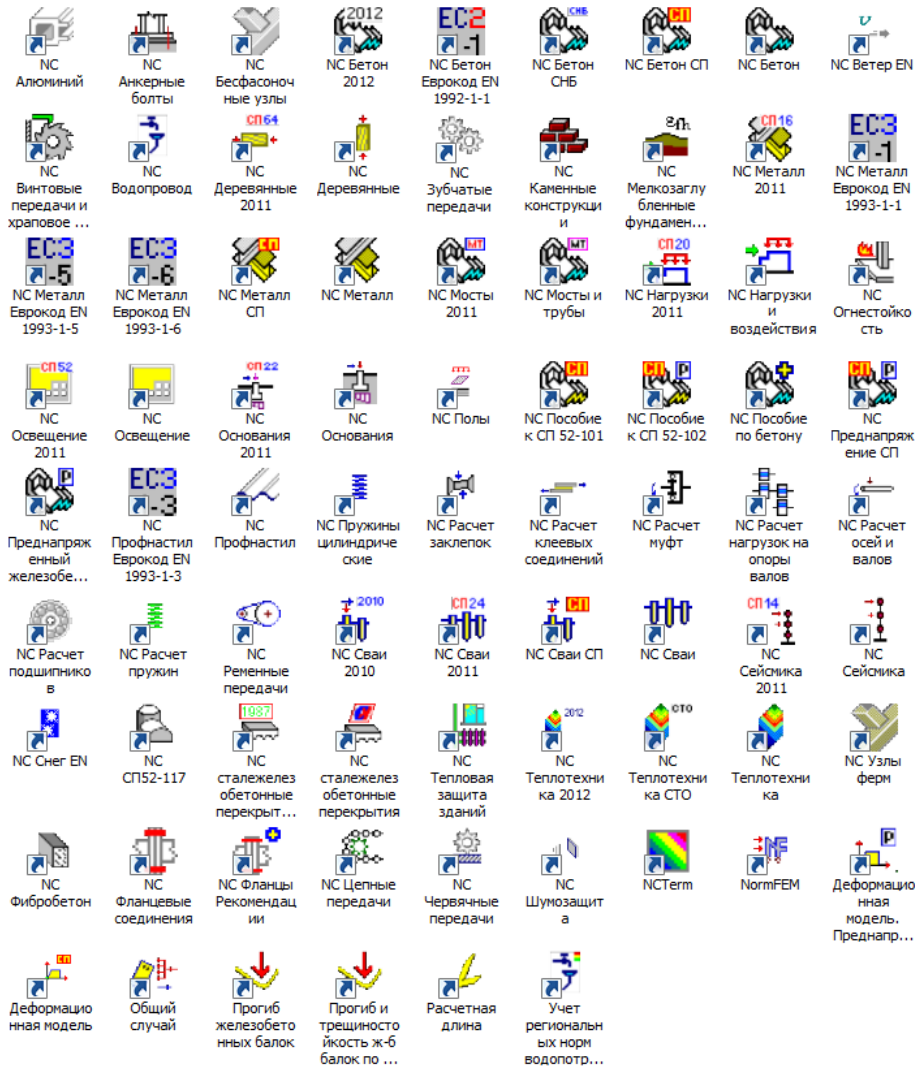
Дополнительные возможности:

- настройка оформления отчета
- оформление отчета по ГОСТ (рамка и штамп)
- настройка содержания отчета (автозамена, возможно изменение комментариев и формул в редакторе алгоритма)
- настройка подробности отчета (4 варианта)  
- настройка состава отчета
- настройка размерностей переменных
- использование баз данных (ввод из сортамента и пр.)
- ввод данных в режиме опроса пользователя
- графики 
- подбор параметров 
- обработка таблиц данных (PCY) 
- получение усилий из МКЭ-модуля 
- получение усилий из таблиц



Расчеты в NormCAD

Автоматизированы расчеты:



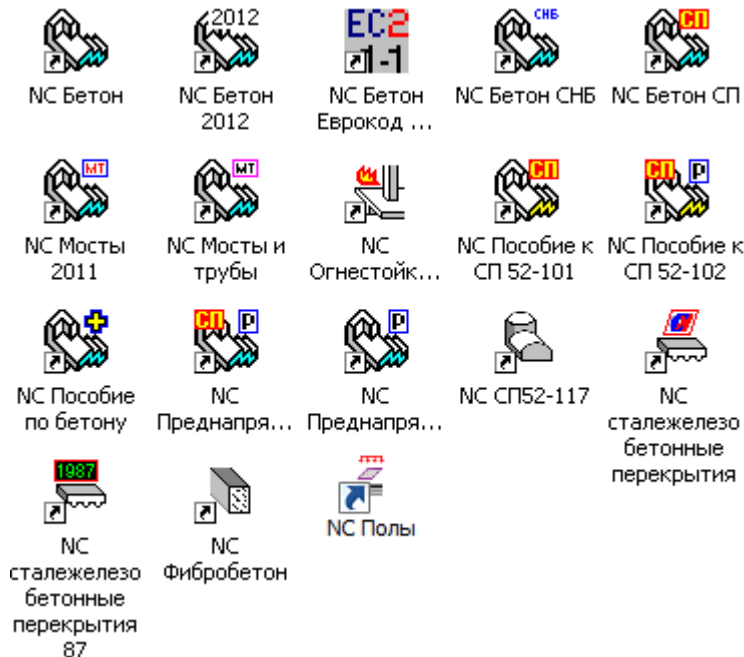
- бетонных и железобетонных конструкций
- каменных и армокаменных конструкций
- стальных конструкций
- алюминиевых конструкций
- деревянных конструкций
- оснований и фундаментов
- полов
- расчеты по строительной физике (теплотехнический расчет, расчет звукоизоляции)
- расчет инженерных сетей (внутреннего водопровода, освещения)
- расчет нагрузок и воздействий (снеговые, ветровые, сейсмические, сбор нагрузок от веса конструкций и др.)
- машиностроительные расчеты



Расчет железобетонных конструкций

Введен расчет железобетонных конструкций:

- по СНиП 2.03.01-84 "Бетонные и железобетонные конструкции"
- по Пособиям к СНиП 2.03.01-84
- по СНиП 2.05.03-84 "Мосты и трубы"
- по новым нормам (СП 52-101-2003 и СП 52-102-2004)
- по Пособиям к СП 52-101-2003 и СП 52-102-2004
- по актуализированным нормам СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции" и СП 35.13330.2011 "Мосты и трубы"
- расчеты по Eurocode EN 1992-1-1
- расчеты сталежелезобетонных покрытий
- расчеты фибробетонных конструкций
- расчеты пространственных железобетонных конструкций (куполов, сводов)
- расчет полов
- расчеты огнестойкости железобетонных конструкций

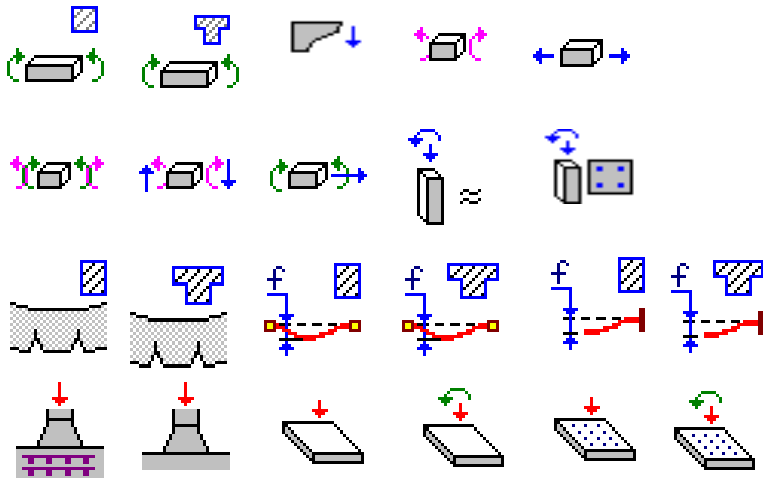




Расчет железобетонных конструкций

Выполняются расчеты:

- по прочности, трещиностойкости и прогибу
- при изгибе, центральном и внецентренном нагружении, действии поперечных сил, кручении, смятии, продавливании
- при совместном действии усилий разного вида
- с учетом предварительного напряжения

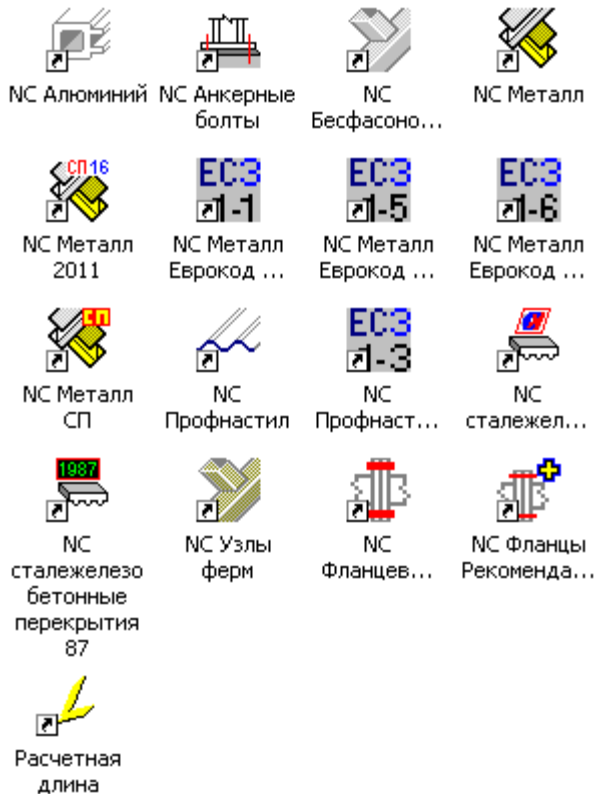


Возможен выбор прямоугольных, кольцевых, круглых, тавровых и двутавровых сечений, а также сечений произвольной формы и армирования, с передачей данных о сечении из AutoCAD.

Обрабатываются таблицы сочетаний усилий, полученных из других расчетных программ, используются методы ускоренной оценки сочетаний усилий.



Расчет металлических конструкций



- Расчет по СНиП II-23-81 "Стальные конструкции"
- Расчет по СП 53-102-2004 "Общие правила проектирования стальных конструкций"
- Расчет профнастила по Пособию к СНиП II-23-81 "Стальные конструкции"
- Расчет бесфасоночных соединений ферм
- Расчет фланцевых соединений
- Расчет анкерных болтов
- Программа для расчета свободных элементов длин стальных конструкций "Расчетная длина"
- Расчет по СНиП 2.03.06-85 "Алюминиевые конструкции"
- Расчет по сталежелезобетонных конструкций
- Расчеты по актуализированным нормам СП 16.13330.2011 "Стальные конструкции"
- Расчеты по Eurocode

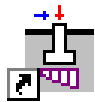


Расчет оснований и фундаментов

Автоматизированы расчеты:



NC Сваи



NC
Основания



NC
Мелкозаглубленные
фундаменты



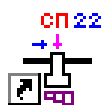
NC Сваи СП



NC Сваи 2010



NC Сваи 2011



NC
Основания
2011

- по СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты"
- по СП 50-102-2003 "Проектирование и устройство свайных фундаментов" (введен расчет кустов свай; учитываются нагрузки в виде поперечных сил и изгибающих моментов)
- оснований по СП 50-101-2004 "Проектирование и устройство оснований и фундаментов"
- по СП 50-102-2010 "Свайные фундаменты"
- по СП 24.13330.2011 "Свайные фундаменты"
- по СП 22.13330.2011 "Основания зданий и сооружений"
- по ТСН МФ-97 МО "Проектирование, расчет и устройство мелкозаглубленных фундаментов малоэтажных жилых зданий в Московской области"



Расчеты по актуализированным нормам

В NormCAD автоматизирован расчет по актуализированным нормам 2011 – 2012 г.г. :

- СП 14.13330.2011 "Строительство в сейсмических районах"
- СП 16.13330.2011 "Стальные конструкции"
- СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"
- СП 22.13330.2011 "Основания зданий и сооружений"
- СП 24.13330.2011 "Свайные фундаменты"
- СП 29.13330.2011 "Полы"
- СП 35.13330.2011 "Мосты и трубы"
- СП 50.13330-2012 "Тепловая защита зданий"
- СП 52.13330.2011 "Естественное и искусственное освещение"
- СП 64.13330.2011 "Деревянные конструкции"
- СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции"
- СП 131.13330.2012 "Строительная климатология"

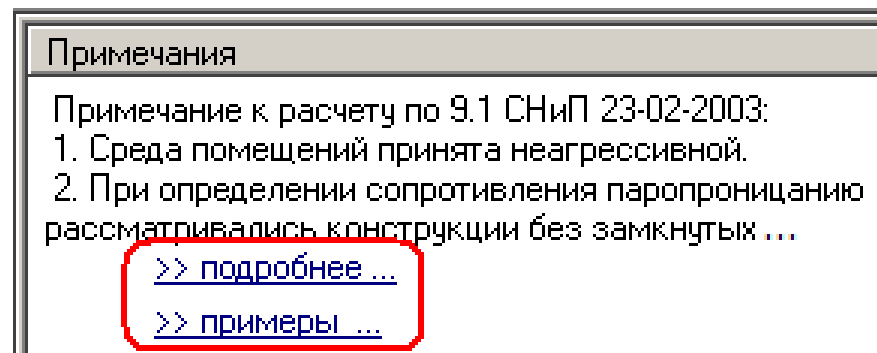
В 2014 – 2015 г.г. планируется автоматизировать:

- СП 14.13330.2013 "Строительство в сейсмических районах"
- СП 15.13330.2012 "Каменные и армокаменные конструкции"
- СП 51.13330.2011 "Защита от шума"



NormCAD 8.2. Что нового: В основной программе:

- в текстовом блоке **Примечания** основного окна NormCAD добавлены гиперссылки:
 - **Подробнее**
 - **Связанные задачи**
 - **Примеры**



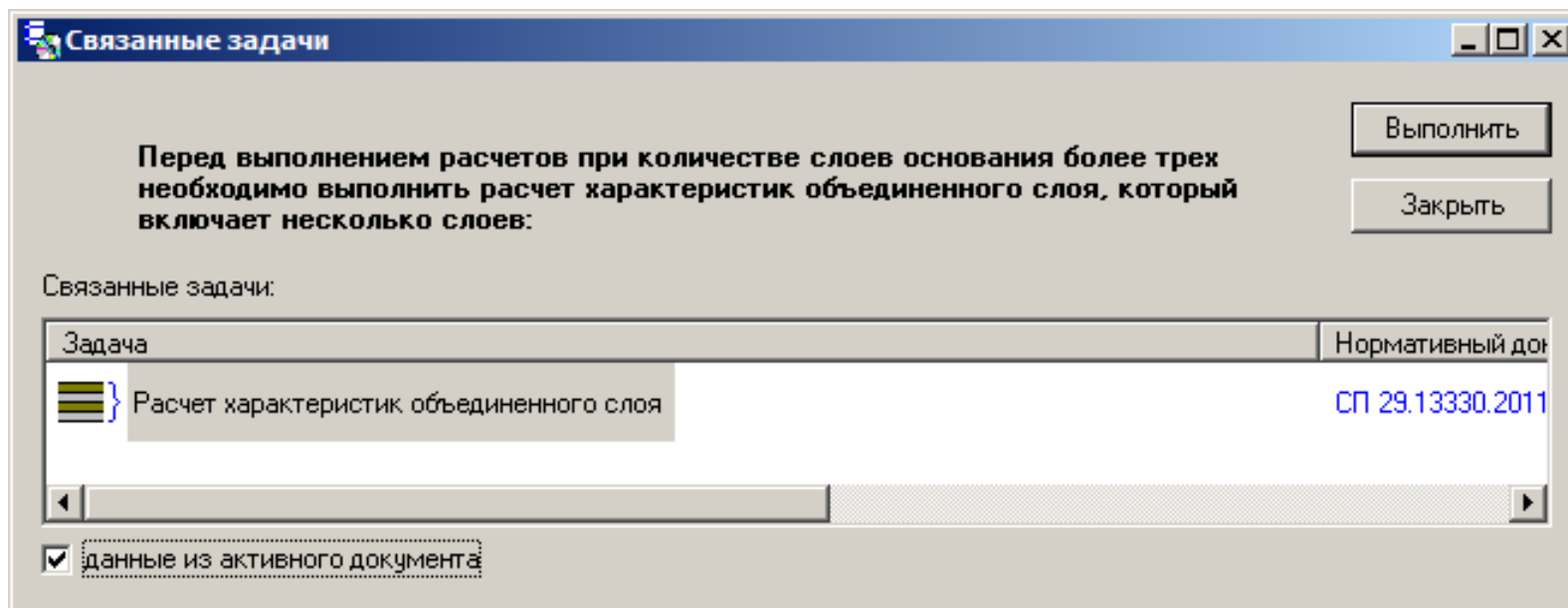


NormCAD 8.2. Что нового: В основной программе:

- введено окно **Связанные задачи**

выводит список связанных задач, в которых:

- определяются данные, которые могут потребоваться при выполнении текущего расчета
- ведется расчет составляющих узел элементов
- и т.п.





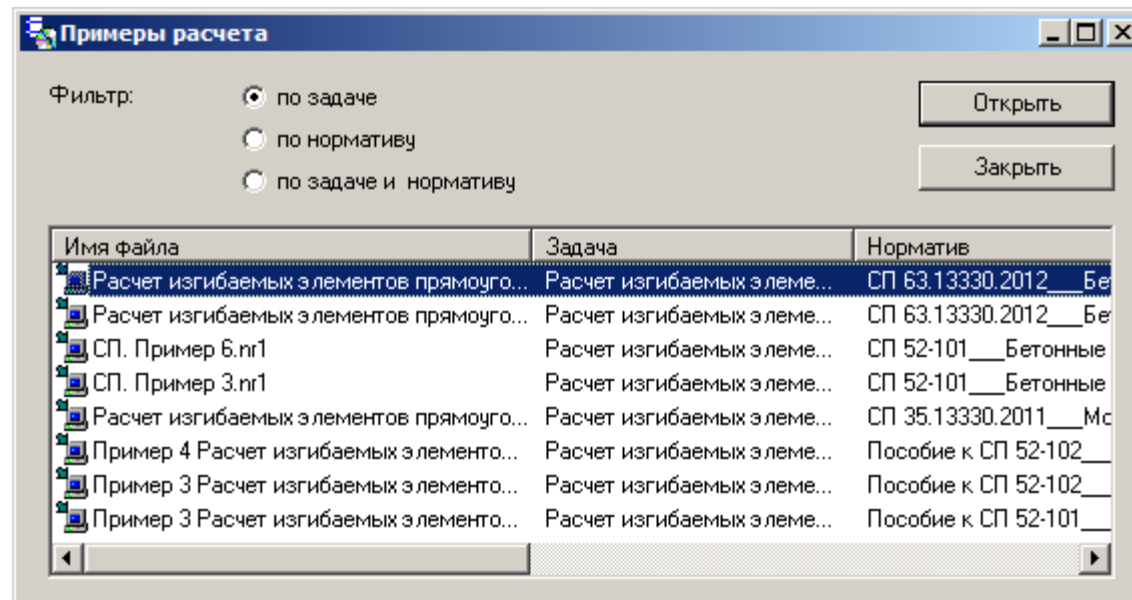
NormCAD 8.2. Что нового: В основной программе:

- введено окно **Примеры расчета**

- выводит список примеров, тематически связанных с текущей задачей:

- имеются опции фильтров:

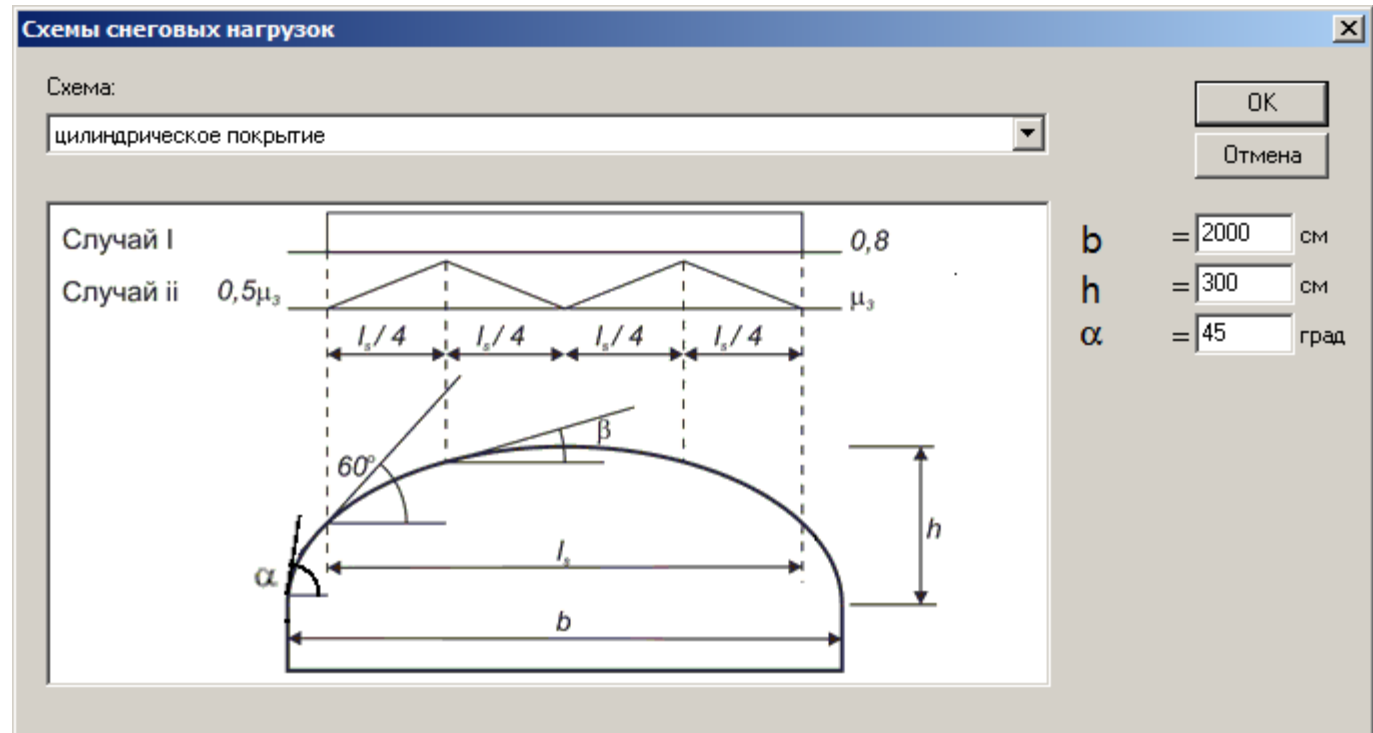
- по задаче
 - по нормативу
 - по задаче и нормативу





NormCAD 8.2. Что нового: В компонентах:

- введены модули нагрузок расчета по **Eurocode**:
 - EN 1991-1-3 "Снеговые нагрузки"
 - EN 1991-1-4 "Ветровые нагрузки"
 - примеры расчета

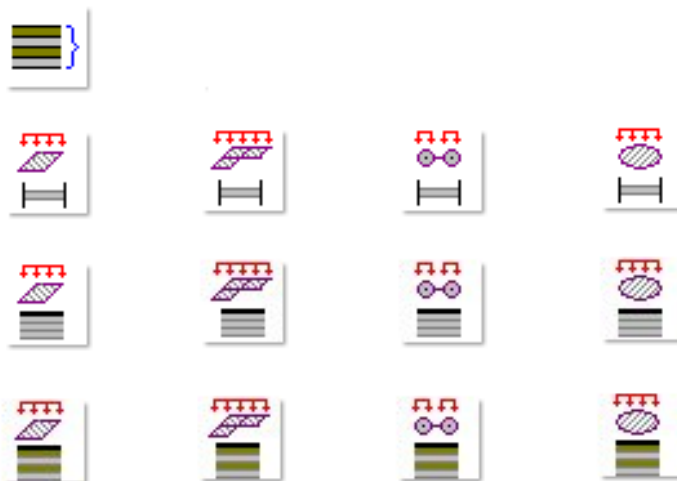




NormCAD 8.2. Что нового: В компонентах:

- введен модуль для расчета по СП 29.13330.2011 "Полы":

- Расчет полов по перекрытию
- Расчет полов на грунте:
 - при количестве слоев не более трех
 - при количестве слоев более трех (с использованием объединенных слоев)
- Расчет характеристик объединенного слоя
- Расчет при действии нагрузки простого вида:
 - круговой
 - прямоугольной
 - от колес безрельсовых транспортных средств
- Расчет при действии нагрузок сложного вида





NormCAD 8.2. Что нового: В компонентах:

Расчет при действии нагрузок сложного вида:



- Вводятся данные по площадке с расчетным центром (в котором определяются напряжения):

- размеры площадки
- распределенная нагрузка



- Вводятся данные по остальным площадкам:

- координаты относительно расчетного центра
- суммарная нагрузка на площадку

i	X_i Координата элементарной площадки i точки приложения единичной нагрузки относительно оси X , см	Y_i Координата элементарной площадки i точки приложения единичной нагрузки относительно оси Y , см	P_i Расчетная нагрузка, действующая по всей площади следа i , тс
1		120	3,7
2	100	35	6,924
3			
4			
5			
6			



NormCAD 8.2. Что нового: В компонентах:

- введен модуль для расчета звукоизоляции СП 23-103-2003 "Проектирование звукоизоляции":
 - расчет звукоизоляции однородных ограждений:
 - внутренних и внешних
 - однослойных и многослойных
 - с воздушными прослойками
 - с заполнением прослоек звукоизоляционным материалом
 - с обшивками из стекла
 - расчет звукоизоляции ограждений из нескольких частей
 - учет источников повышенного шума (трансформаторных)
 - примеры расчета с данными из примеров СП 23-103-2003:



Звукоизоляция конструкции, граничащей с трансформаторными, венткамерами ...



Звукоизоляция ограждающих конструкций при заданных частотах...



Звукоизоляция однородной ограждающей конструкции



Звукоизоляция стены или перегородки из 2 частей



Звукоизоляция стены или перегородки из 3 частей



Звукоизоляция стены или перегородки из 4 частей



Звукоизоляция стены или перегородки из 5 частей



Определение частотной характеристики звукоизоляции воздушного шума одно...

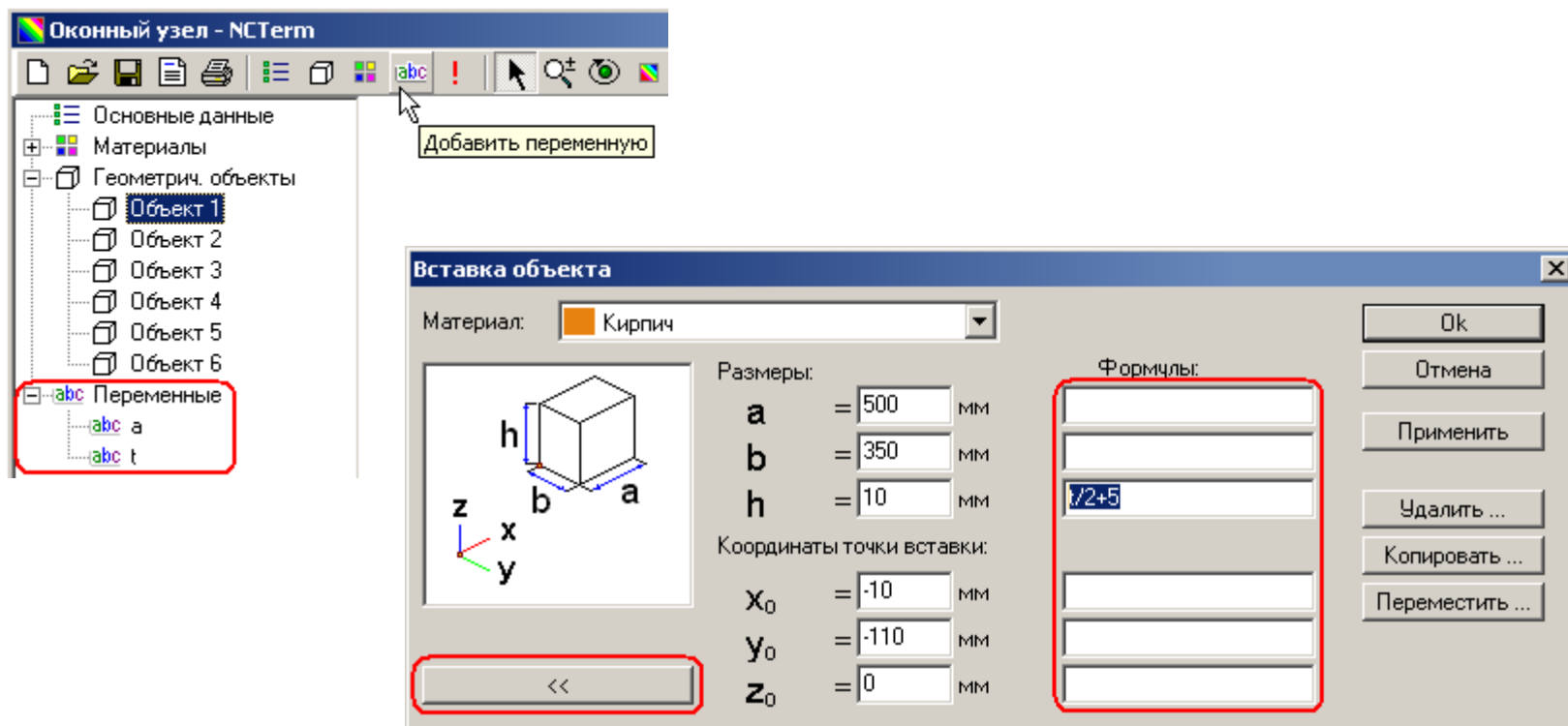
- определяются:

- изоляция воздушного шума (требуемая и фактическая)
- индекс приведенного уровня ударного шума (требуемый и фактический)



NormCAD 8.2. Что нового: В компонентах:

- изменения в программе **NCTerm** (для расчета пространственных тепловых полей):
 - введена кнопка **Добавить переменную**
 - введены поля формул рядом с полями для задания размеров
 - введены кнопки **>>** / **<<** для показа / скрытия полей формул





NormCAD 8.2. Что нового: В компонентах:

- введены данные для теплотехнического расчета из каталога минераловатных плит RockWool
- в программе **NormFEM** добавлена поддержка AutoCAD 2014
- введен расчет угловых сварных соединений по СП 16.13330 "Стальные конструкции" с подбором катета и длины шва
- дополнен расчет узлов по СП 64.13330 "Деревянные конструкции"



Расчет на смятие элемента в узле



Расчет на смятие под углом к волокнам



Расчет равнопрочного соединения на
цилиндрических нагелях



Расчет опорного узла на смятие в торец
элемента



Расчет узла фермы на цилиндрических
нагелях



NormCAD. Что планируется:

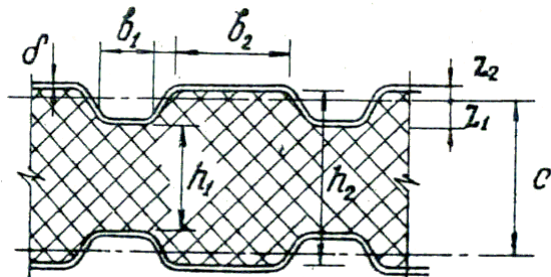
в 2014 - 2015 г.г. планируется автоматизировать в NormCAD:

- СП 14.13330.2013 "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.
- EN 14509-2009 "Панели самонесущие теплоизоляционные многослойные"
- Расчет подкрановых балок (по СП 16.13330.2011 "Стальные конструкции" и СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")
- Расчет температурных воздействий по СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"
- Расчет фундаментов зданий на просадочных грунтах (по СП 22.13330.2011 и Пособию к СНиП 2.02.01-83)
- 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."



NormCAD. Что планируется:

расчеты трехслойных панелей:



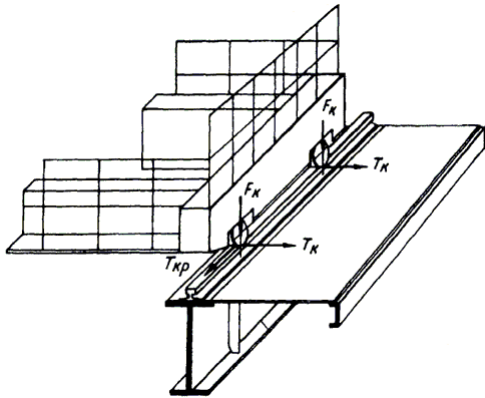
- Рекомендации по расчету трехслойных панелей с металлическими обшивками и заполнителем из пенопласта, 1976 г.

- EN 14509-2009 "Панели самонесущие теплоизоляционные многослойные":
 - ✓ допускается расчет плоских и мелкопрофилированными обшивками
 - ✓ допускается средний слой из минераловатных плит (прочность минераловатных плит в 4 - 8 раз ниже пенопластов)
 - ✓ производится проверка прочности среднего слоя на опорах



NormCAD. Что планируется:

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