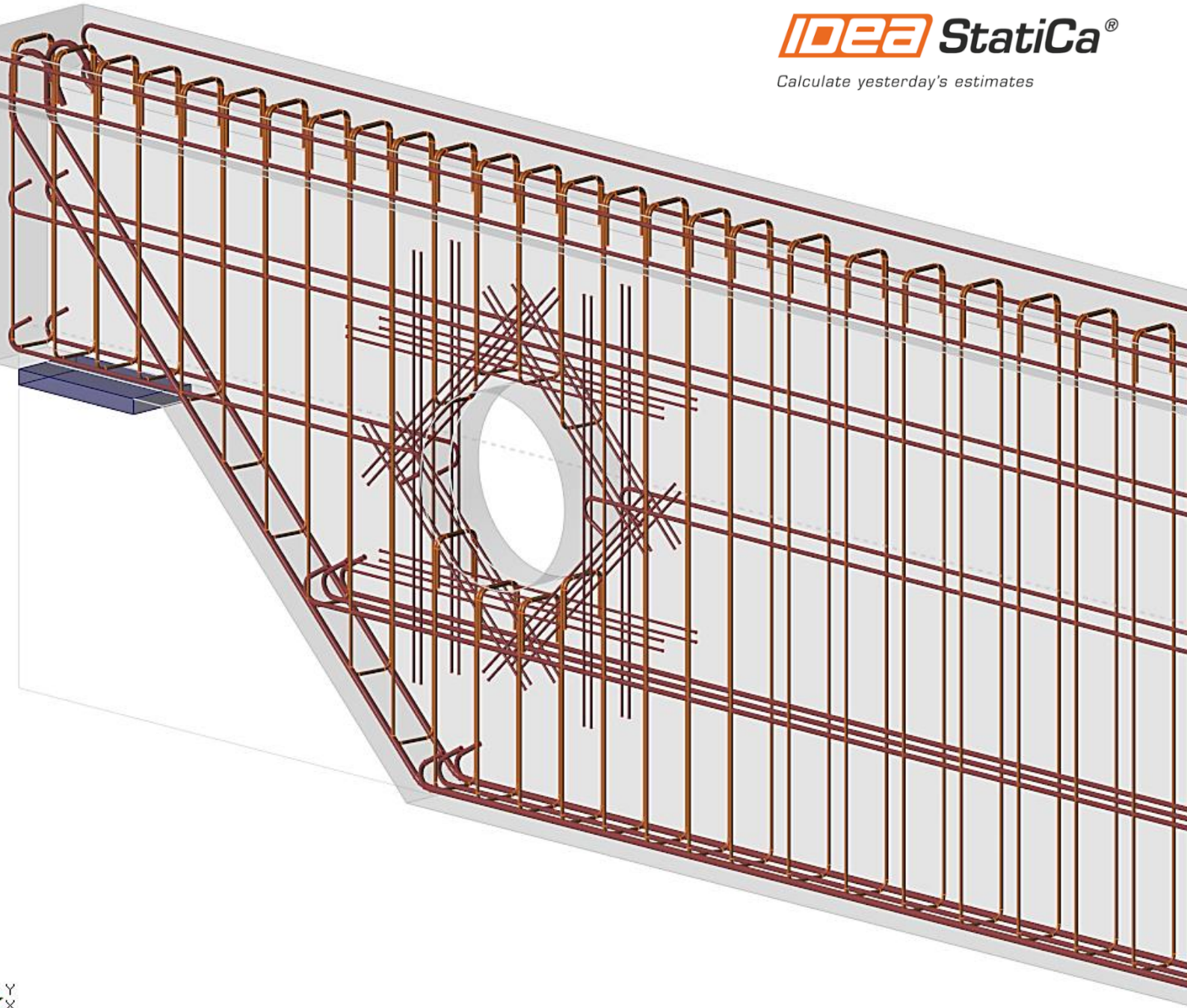


IDEA StatiCa®

Calculate yesterday's estimates



IDEA StatiCa 22.0

Новости релиза

НИП-ИНФОРМАТИКА

Содержание

1	Конфигурация Steel для расчёта стальных конструкций	5
1.1	Корпоративные наборы узлов и обновлённый диспетчер шаблонов	5
1.1.1	Корпоративные наборы узлов	5
1.1.2	Улучшенные фильтры для работы с шаблонами	6
1.1.3	Вызов нового диспетчера правой кнопкой мыши	7
1.1.4	Выбор элементов для применения шаблона	8
1.1.5	Прекращение поддержки прежней версии диспетчера шаблонов	10
1.2	Улучшения в процессах конструирования и расчётов	10
1.2.1	Новый способ подрезки «Поверхность – все вокруг»	10
1.2.2	Изгибно-крутильные ограничения заданной жёсткости для элементов	12
1.2.3	Улучшения в расчёте на усталость	17
1.2.4	Предупреждения для болтов, проходящих сквозь трубы	20
1.2.5	Опорные пластины без анкеров	22
1.2.6	Равновесие нагрузок включено по умолчанию для всех моделей	24
1.2.7	Обновления в базе данных и нормативных проверках	25
1.2.8	Российские нормы (СП)	30
1.2.9	Экспорт кривых в DXF	30
1.2.10	Обновления в облачном ПО Connection Lite	31
2	Конфигурации Concrete и Prestressing для расчёта ЖБК	34
2.1	Автоматический учёт собственного веса	34
2.2	Ускоренный до 5 раз решатель МСПН	37
2.3	Более подробные результаты МСПН-расчёта	38
2.3.1	Доступ к результатам МСПН-расчёта	39
2.3.2	Графики кривых для результатов	39
2.3.3	Советы для эффективной работы с результатами IDEA StatiCa Detail	40
2.4	Автоматический расчёт кратковременных потерь в канатах	42
2.5	Пакетный импорт данных из DXF формата в IDEA StatiCa Detail	44
2.6	Упорядочивание расчётов в IDEA StatiCa Detail	45
2.7	Улучшенная оценка результатов для элементов бетона	45
2.8	Улучшения в пользовательском интерфейсе IDEA StatiCa Member	45
2.9	Реализация национального приложения Нидерландов	45

3	ВІМ-интерфейсы	46
3.1	Добавление и объединение узлов в Checkbot	46
3.2	Расширенный список доступных приложений для импорта	48
3.2.1	Интерфейс с Bentley RAM Structural system (RSS) – формат RAM.....	48
3.2.2	RAM-интерфейс для STRAP	49
3.3	Экспорт проектов узлов в редактируемом формате	49
3.4	Опции «Обновить» и «Обновить все»	50
3.5	Улучшенная конвертация сечений.....	51
3.6	Список поддерживаемых приложений	52
4	Общие изменения	54
4.1	Новая нумерация версий.....	54
4.2	Настройки среды и десятичный разделитель.....	55
4.3	Список исправлений на основании обращений пользователей	56
4.3.1	Версия 21.1.4	58
4.3.2	Версия 21.1.3	60
4.3.3	Версия 21.1.2	63
4.3.4	Версия 21.1.1	66
4.3.5	Версия 21.1.0	68

1 Конфигурация Steel для расчёта стальных конструкций

1.1 Корпоративные наборы узлов и обновлённый диспетчер шаблонов

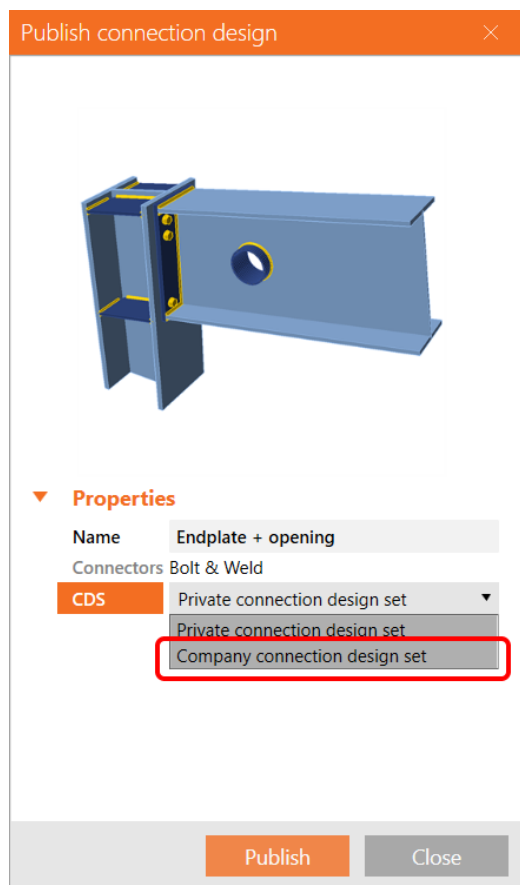
Функционал Диспетчера шаблонов, представленного в предыдущей версии 21.1, был значительно улучшен. Теперь вы можете делиться шаблонами со своими коллегами, вызывать диспетчер прямо с 3D вида правой кнопкой мыши и подбирать нужный шаблон с помощью удобных фильтров.

1.1.1 Корпоративные наборы узлов

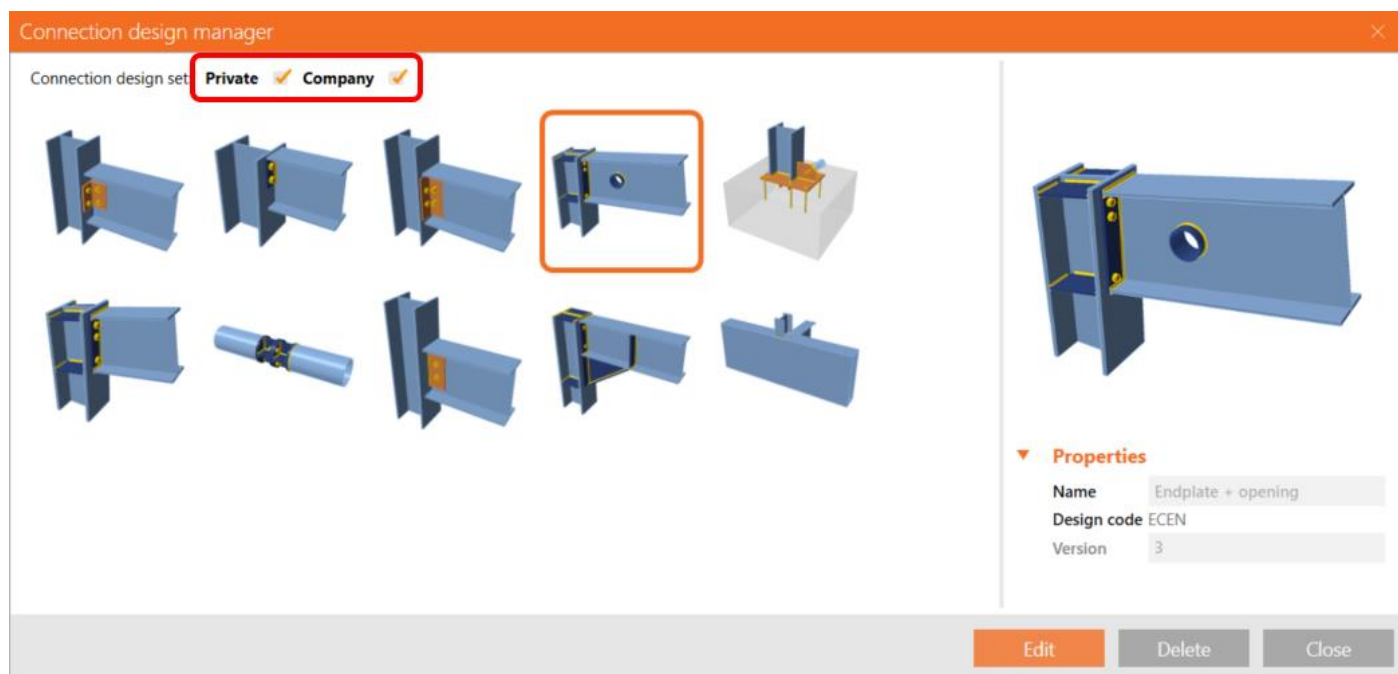
Каталоги для узлов, доступные внутри организации, представляют собой готовые наборы шаблонов, созданных вами или вашими коллегами. Эти шаблоны доступны всем пользователям, имеющим учётную запись лицензии компании. Пользователи из другой группы лицензирования не смогут видеть и использовать эти шаблоны.



Каждый пользователь из рабочей группы может найти и применить нужный шаблон, а также добавлять свои наработки в общую базу. Чтобы добавить шаблон в набор, нажмите на кнопку **Сохранить** в верхней части ленты и в разделе описания укажите нужное расположение, куда будет помещён новый шаблон. Собственные (Личные) шаблоны будут доступны только вам, а узлы из Корпоративного набора смогут использовать ваши коллеги.



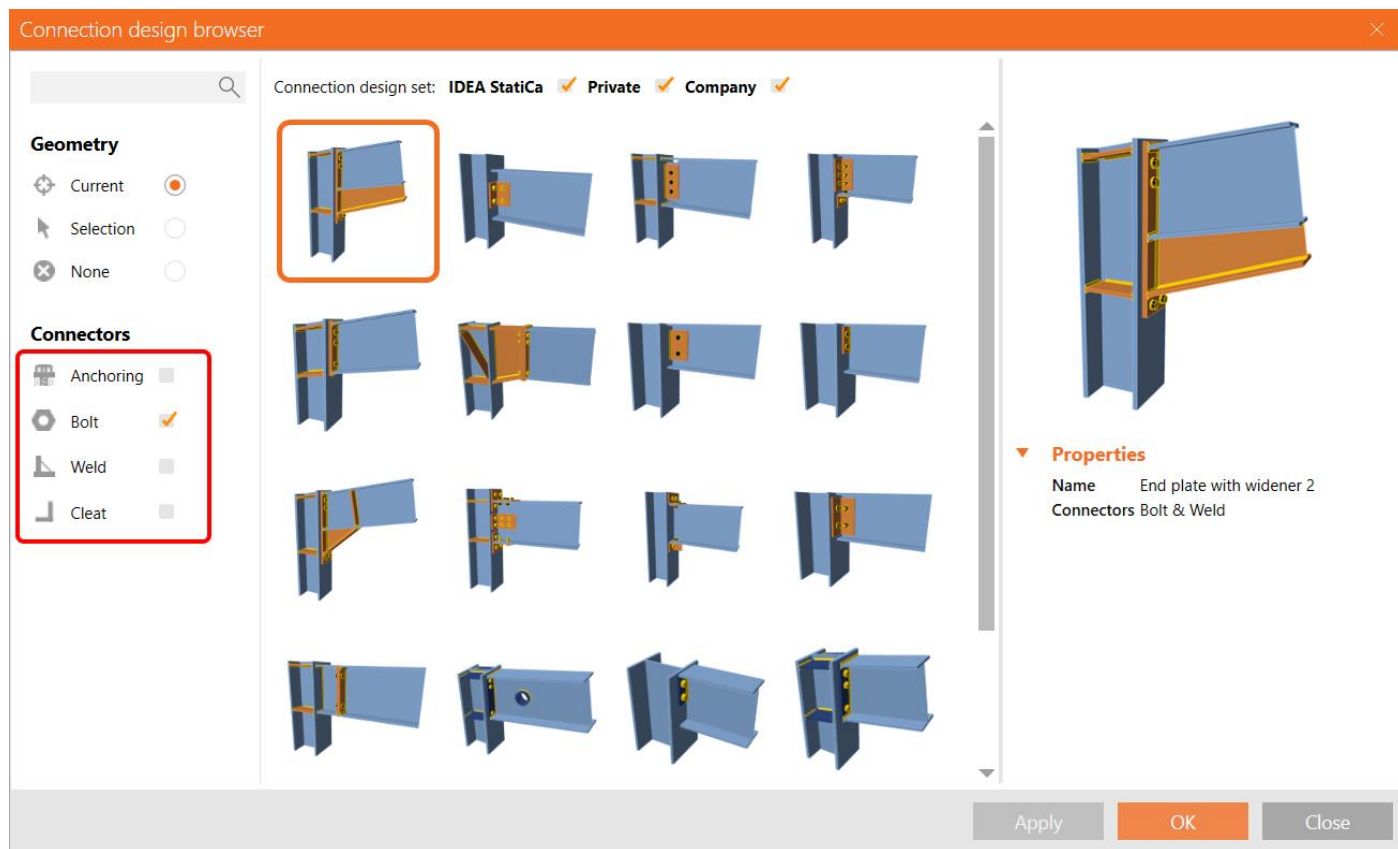
Для просмотра и редактирования личных и корпоративных шаблонов воспользуйтесь кнопкой **Редактор** в верхней части ленты.



1.1.2 Улучшенные фильтры для работы с шаблонами

В Диспетчере узлов (открывается с помощью кнопки **Найти** в верхней части ленты) отображаются иконки узлов, подходящих по конфигурации к текущей топологии соединения (для знакомства с интер-

фейсом нового диспетчера шаблонов и принципами работы с ним рекомендуем ознакомиться с Новостями релиза версии 21.1). Чтобы удобнее было выбрать нужное исполнение, отметьте галочками типы соединений (с анкерами, болтами, сваркой, уголками и т.д.) в фильтрах слева.



В верхней части окна диспетчера вы можете переключаться между следующими наборами шаблонов: **IDEA StatiCa Connection** – набор шаблонов (узлов), созданных специалистами IDEA StatiCa. Доступен все пользователям без исключений и ограничений.

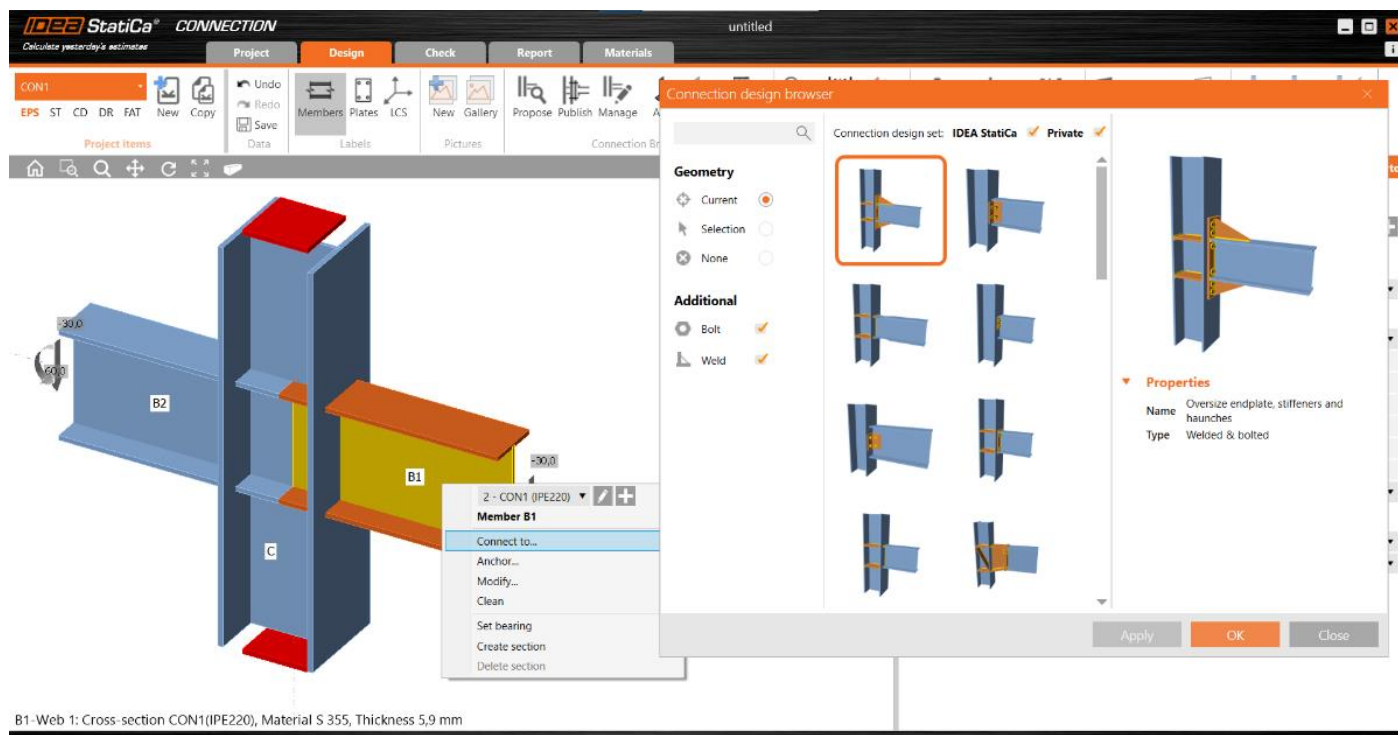
Пользовательский – набор шаблонов (узлов), созданных лично пользователем данного аккаунта. Никто, кроме пользователей аккаунта, не сможет получить доступ к этим элементам.

Корпоративный – набор шаблонов (узлов), созданных пользователями, принадлежащими одной рабочей группе (на основе корпоративного аккаунта IDEA StatiCa). Пользователи из других организаций не будут иметь доступа к этим элементам.

1.1.3 Вызов нового диспетчера правой кнопкой мыши

Это один из следующих шагов по интеграции нового Диспетчера шаблонов в интерфейс IDEA StatiCa Connection, который приходит на замену прежней функции быстрых шаблонов, которые вызывались правой кнопкой мыши. Теперь нажатие этой горячей клавиши по элементу на 3D виде автоматически предложит подходящий шаблон из библиотеки.

Функциональность правой кнопкой мыши для опций **Прикрепить к**, **Анкеровка**, и **Редактировать** остаётся прежней. Вместо старых шаблонов общего назначения новый Диспетчер предложит те варианты, которые подходят под заданную геометрию, выбранные элементы и сечения.



Особенности использования правой кнопкой мыши и работы с новым Диспетчером:

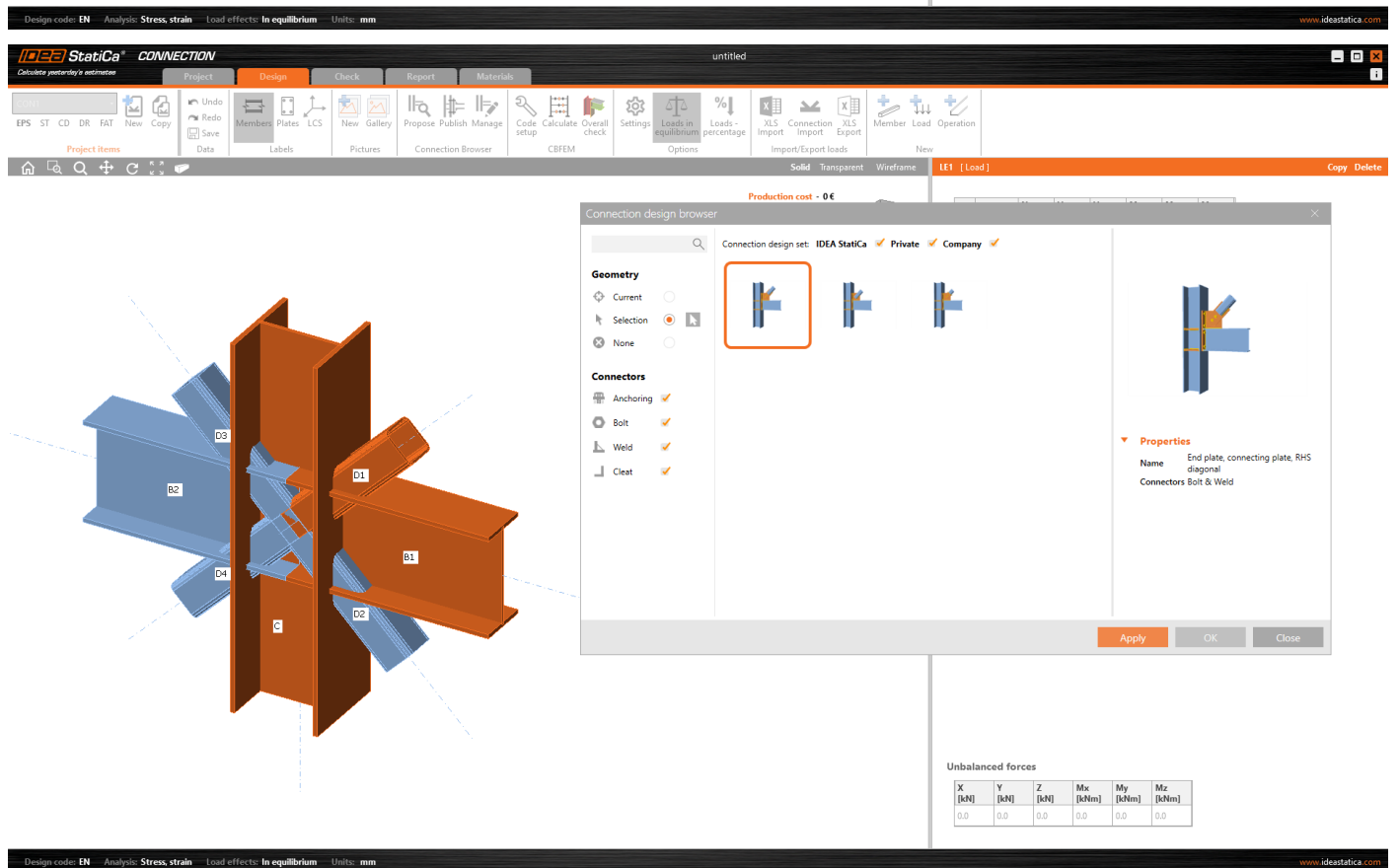
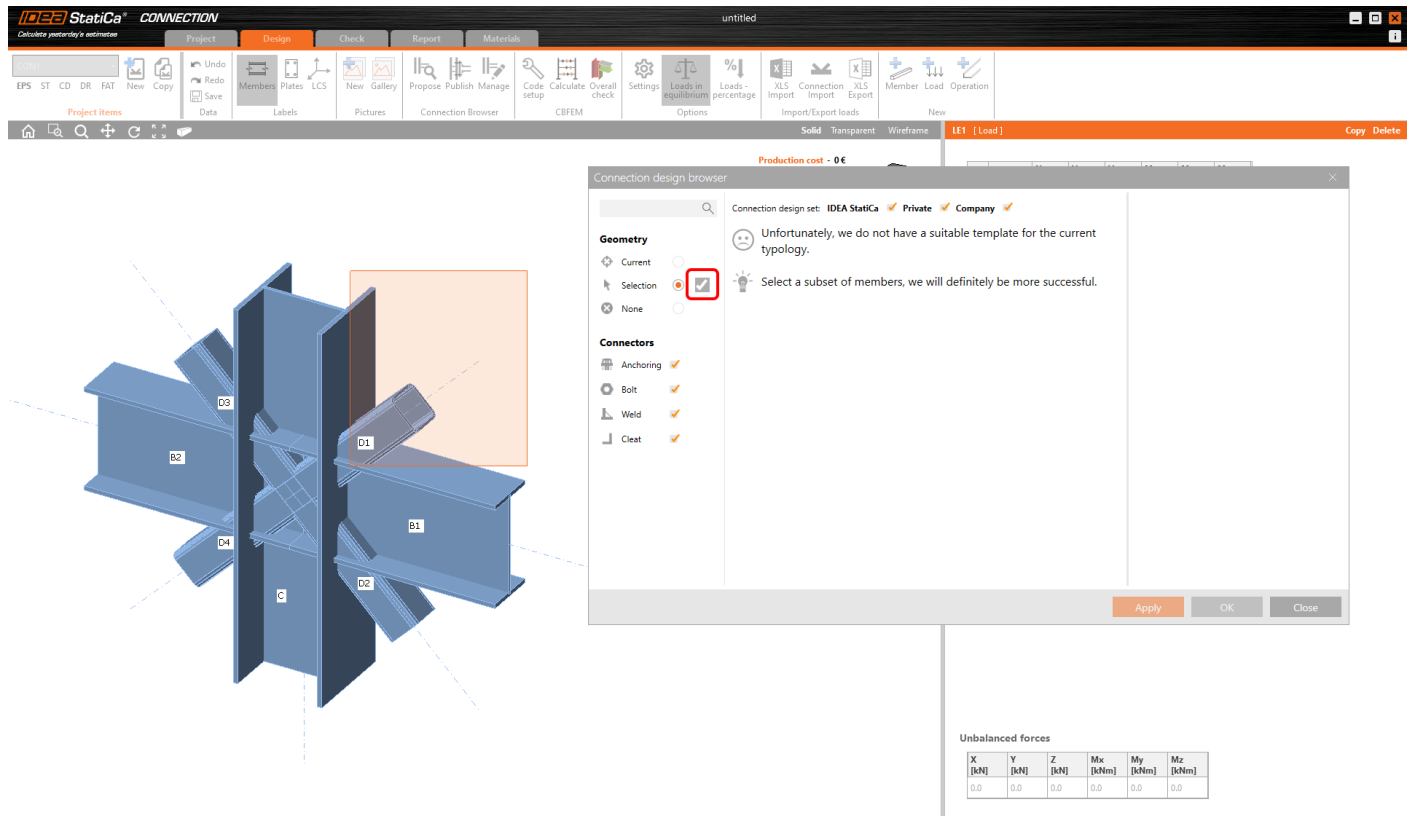
- Щёлкните **правой кнопкой мыши** по элементу
- Вызовите команду **Прикрепить к** (или **Анкеровка** или **Редактировать**)
- Далее можно выбрать один или несколько элементов, которые будут крепиться к другому элементу. Множественный выбор осуществляется при зажатой клавише **CTRL** или **SHIFT** или текущей рамкой на 3D виде
- Нажмите на **Пробел** для подтверждения выбора
- Выберите одно из предложенных исполнений узла в Диспетчере

Новый функционал правой кнопкой мыши был доступен уже в патче версии 21.1.1.

1.1.4 Выбор элементов для применения шаблона

Как уже говорилось ранее, вы можете выбирать несколько элементов на 3D виде, зажимая клавишу CTRL или SHIFT. Подтвердить выбор можно Пробелом, клавишей ENTER или ещё одним нажатием правой кнопки мыши.

Выбрать нужные элементы можно также с помощью текущей рамки. В этом случае подтверждения выбора не требуется.

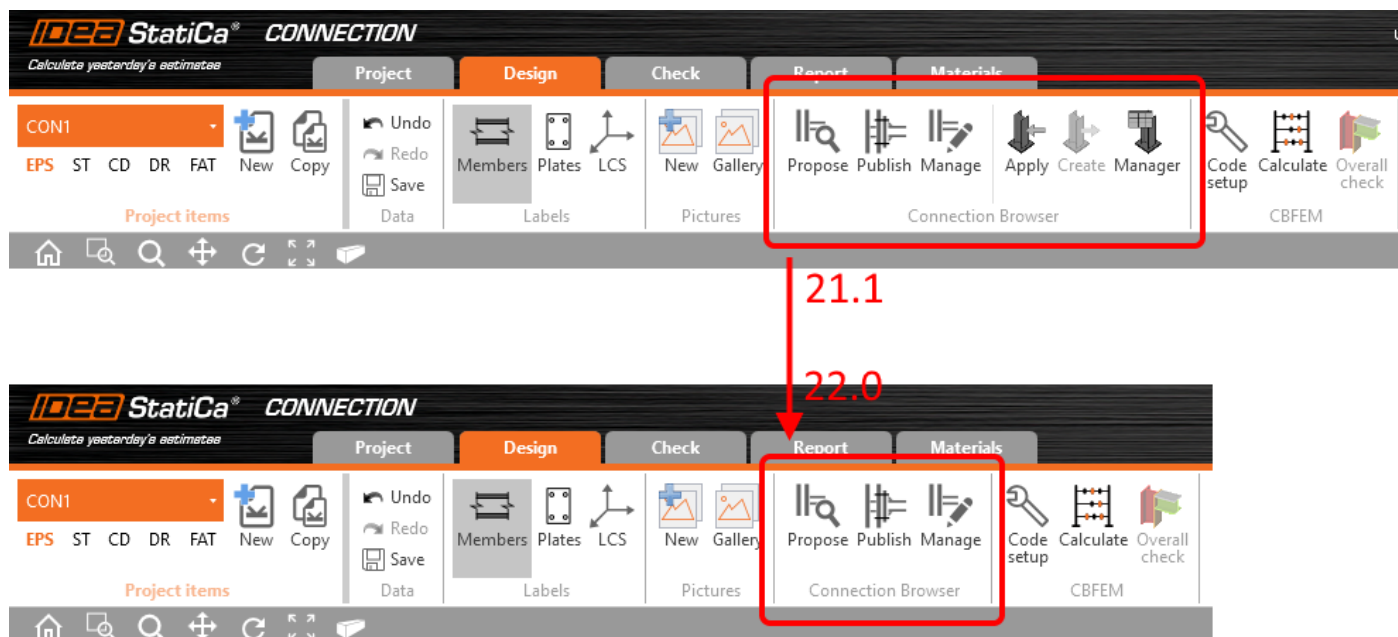


1.1.5 Прекращение поддержки прежней версии диспетчера шаблонов

Как вы могли заметить, устаревший диспетчер шаблонов в версии 22.0 был уже неактивен. Для переноса старых шаблонов в новый диспетчер воспользуйтесь дистрибутивом IDEA StatiCa версии 21.1, в которой доступны обе версии диспетчера: и устаревшая, и актуальная.

Настройте исполнение узла, подгрузив из старого диспетчера нужный шаблон, и нажмите на кнопку Сохранить нового диспетчера, чтобы добавить его в пользовательский или корпоративный каталог.

Данная функция доступна для версий **Expert** (неполной) и **Enhanced** (полной) конфигурации IDEA StatiCa Steel для стальных конструкций.

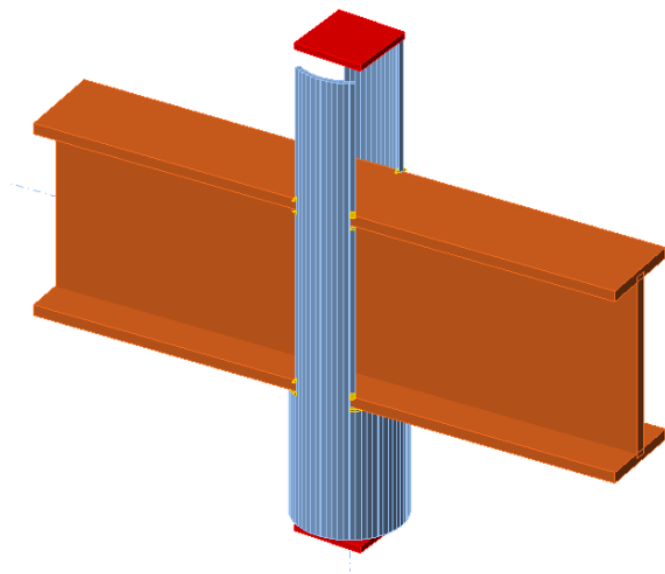


1.2 Улучшения в процессах конструирования и расчётов

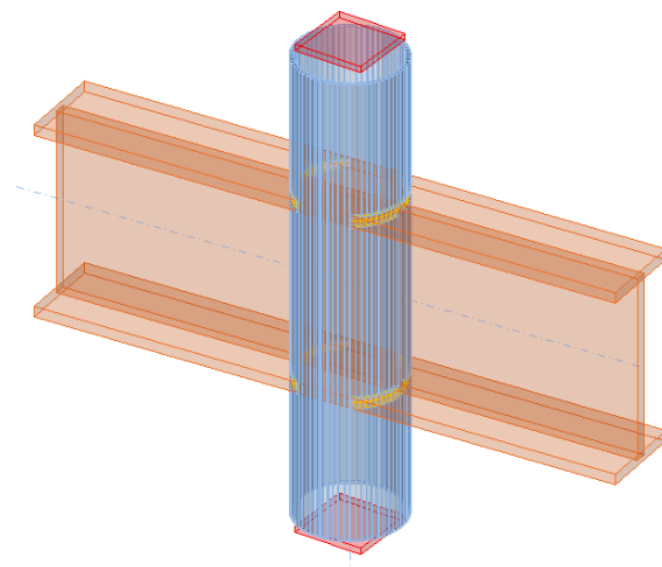
1.2.1 Новый способ подрезки «Поверхность – все вокруг»

Новая технология решает проблемы, связанные с подрезкой труб. Теперь для таких случаев есть отдельный тип подрезки "Поверхность – все вокруг".

Cutting method – surface



Cutting method – surface - all around



Трубы с криволинейным контуром сечения (например, круглые) в IDEA StatiCa представляют собой многоугольники и разбиваются на множество прямолинейных сегментов - оболочек, формирующих поверхность элемента. Когда труба подрезается с помощью метода "Поверхность", то задетые пластины делятся на две части, одна из которых остаётся, а другая - отсекается. Решить эту проблему в рамках данного способа подрезки было невозможно.

Solid Transparent Wireframe
CUT1 [Cut of member] Pre-design Copy Delete

Production cost - 4 €

Members

- C
- B

Load effects

- LE1

Operations

- CUT1

▼ Cut of member

Member: C

Cut by: B

Cutting method: Surface

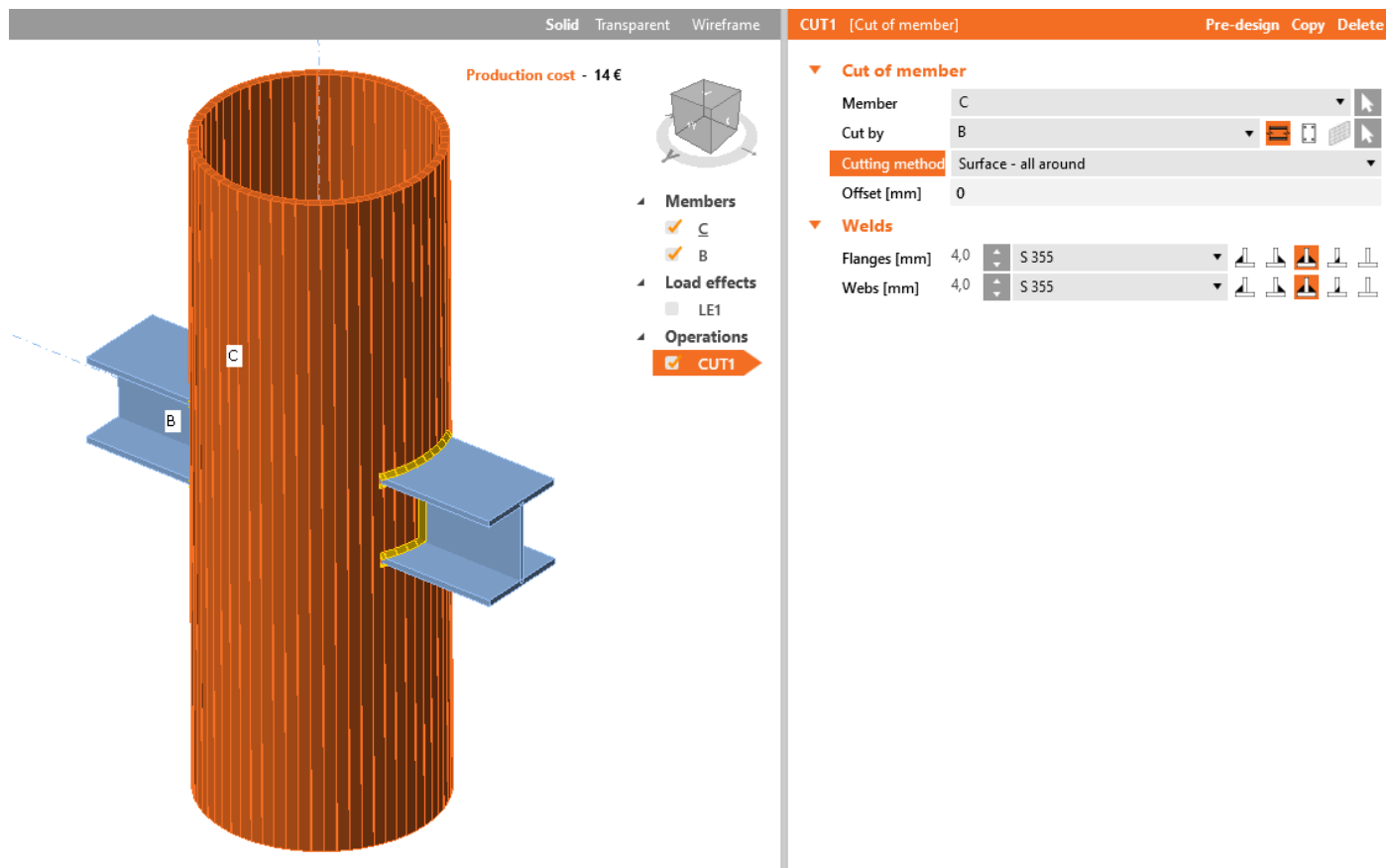
Offset [mm]: 0

▼ Welds

Flanges [mm]: 4.0 S 355

Webs [mm]: 4.0 S 355

Для таких случаев был реализован новый тип подрезки **Поверхность - Все вокруг**, который не отображает никакие части сечения за исключением вырезанной части внутри контура секущего элемента.



Обратите внимание, что способы **Поверхность** и **Поверхность - все вокруг** могут создавать немного разные сварные швы в плане их геометрии. Особенно это заметно при работе с круглыми трубами, где способ **Поверхность** модифицирован специальным образом, чтобы избежать появления маленьких треугольных элементов при построении аналитической МКЭ-модели.

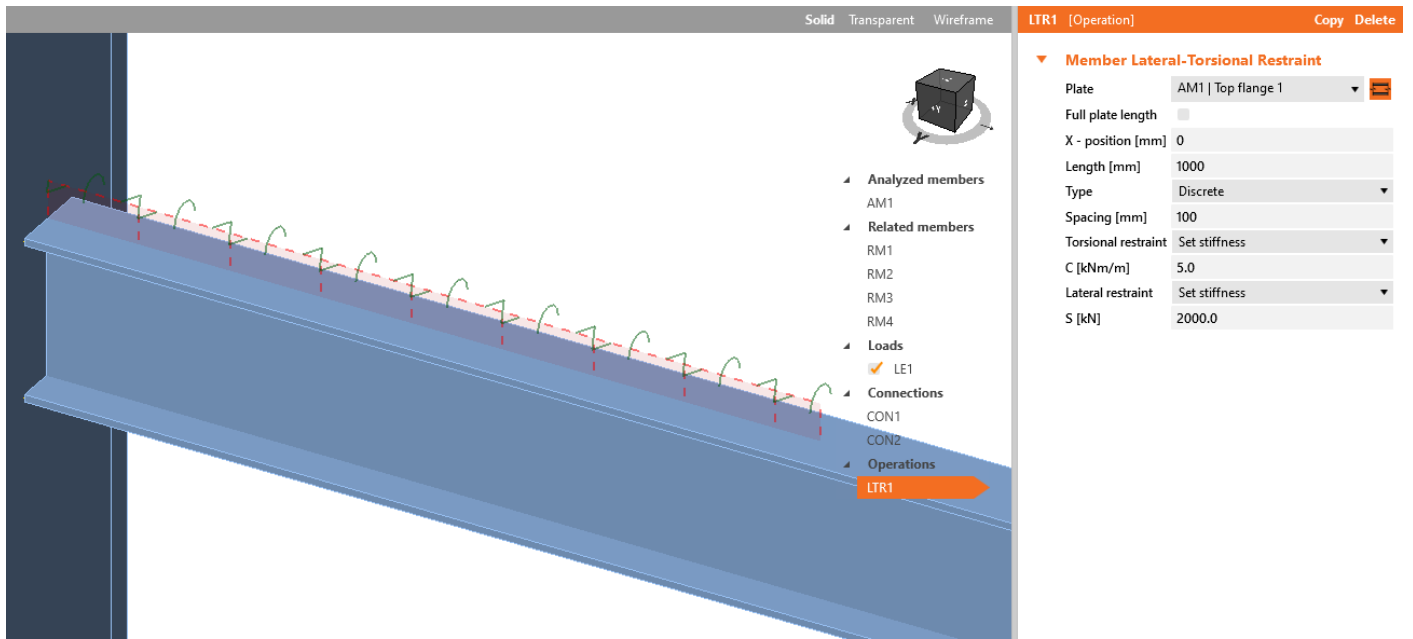
Кроме того, положение односторонних сварных швов было изменено по сравнению с прежним способом подрезки, что можно сразу заметить на 3D виде.

Это обновление доступно уже в патче 21.1.2.

Данная функция доступна для версий **Expert** (неполной) и **Enhanced** (полной) конфигурации IDEA StatiCa Steel для стальных конструкций.

1.2.2 Изгибно-крутильные ограничения заданной жёсткости для элементов

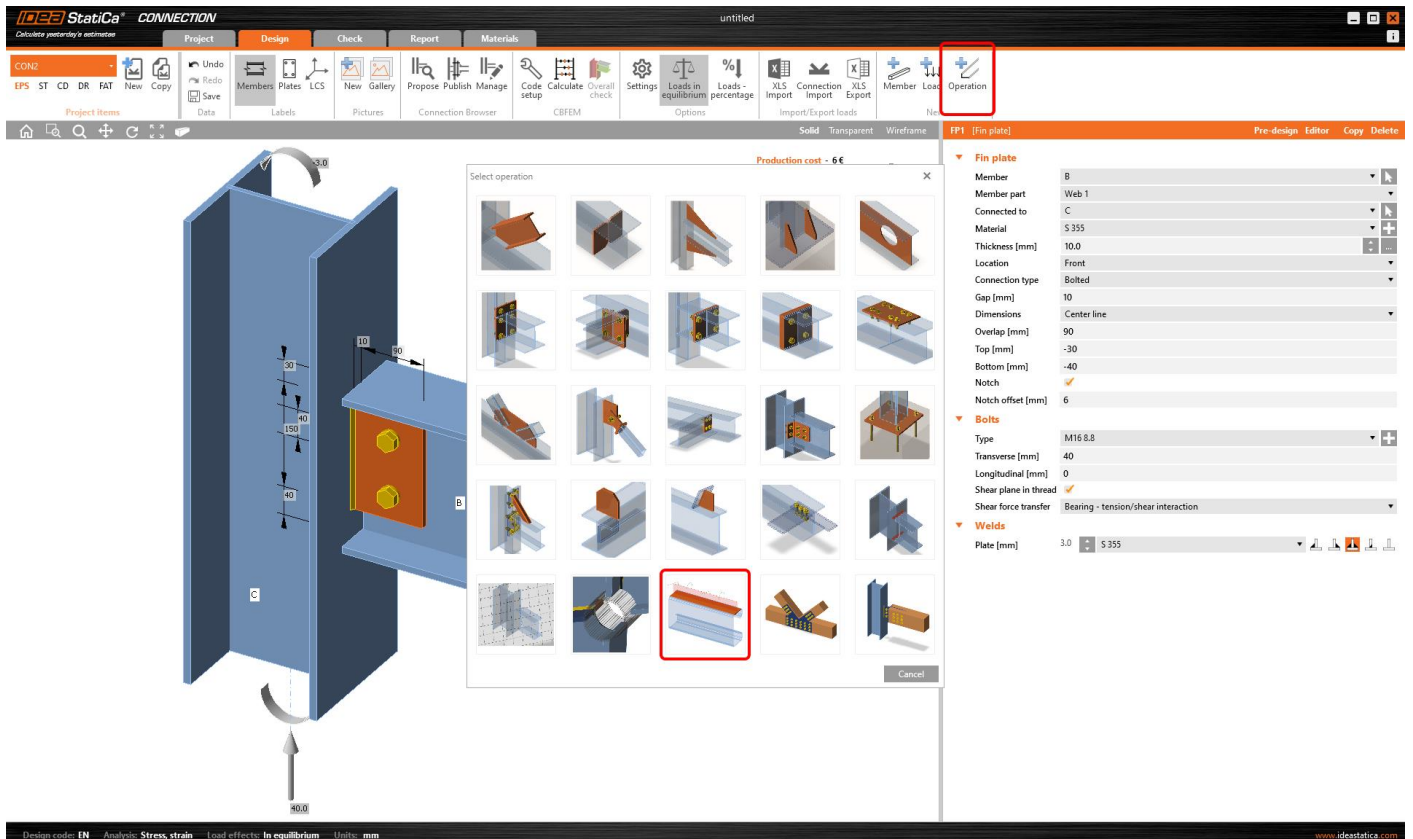
Изгибно-крутильные ограничения доступны теперь в IDEA StatiCa Connection и IDEA StatiCa Member. Основное назначение таких связей – моделирование раскреплений элементов за счёт плит перекрытия, настила или обшивки.



Новая функция будет особенно полезна при моделировании элементов, так как позволит избежать появления нежелательных крутильных деформаций в приложении Member и напряжений во внецентренно нагруженных элементах в приложении Connection.



Моносимметричные или несимметричные элементы обычно нагружены силами, приложенными в центре тяжести, но из-за того, что деформации верхней части сечения обычно ограничены, кручения в них не возникает. Теперь это можно учесть корректным образом в IDEA StatiCa.

Для этих целей была добавлена отдельная монтажная операция.





Раскрепление может осуществляться по участку заданной длины или по всему элементу.

▼ **Lateral-Torsional Restraint**

Plate	B Top flange 1	 
Full plate length	<input type="checkbox"/>	
X - position [mm]	100	
Length [mm]	600	
Type	Continuous	▼
Torsional restraint	Rigid	▼
Lateral restraint	Rigid	▼

Раскрепления могут быть непрерывными или точечными.

▼ **Lateral-Torsional Restraint**

Plate	B Top flange 1	 
Full plate length	<input checked="" type="checkbox"/>	
Type	Discrete	▼
Spacing [mm]	150	
Torsional restraint	Rigid	▼
Lateral restraint	Rigid	▼

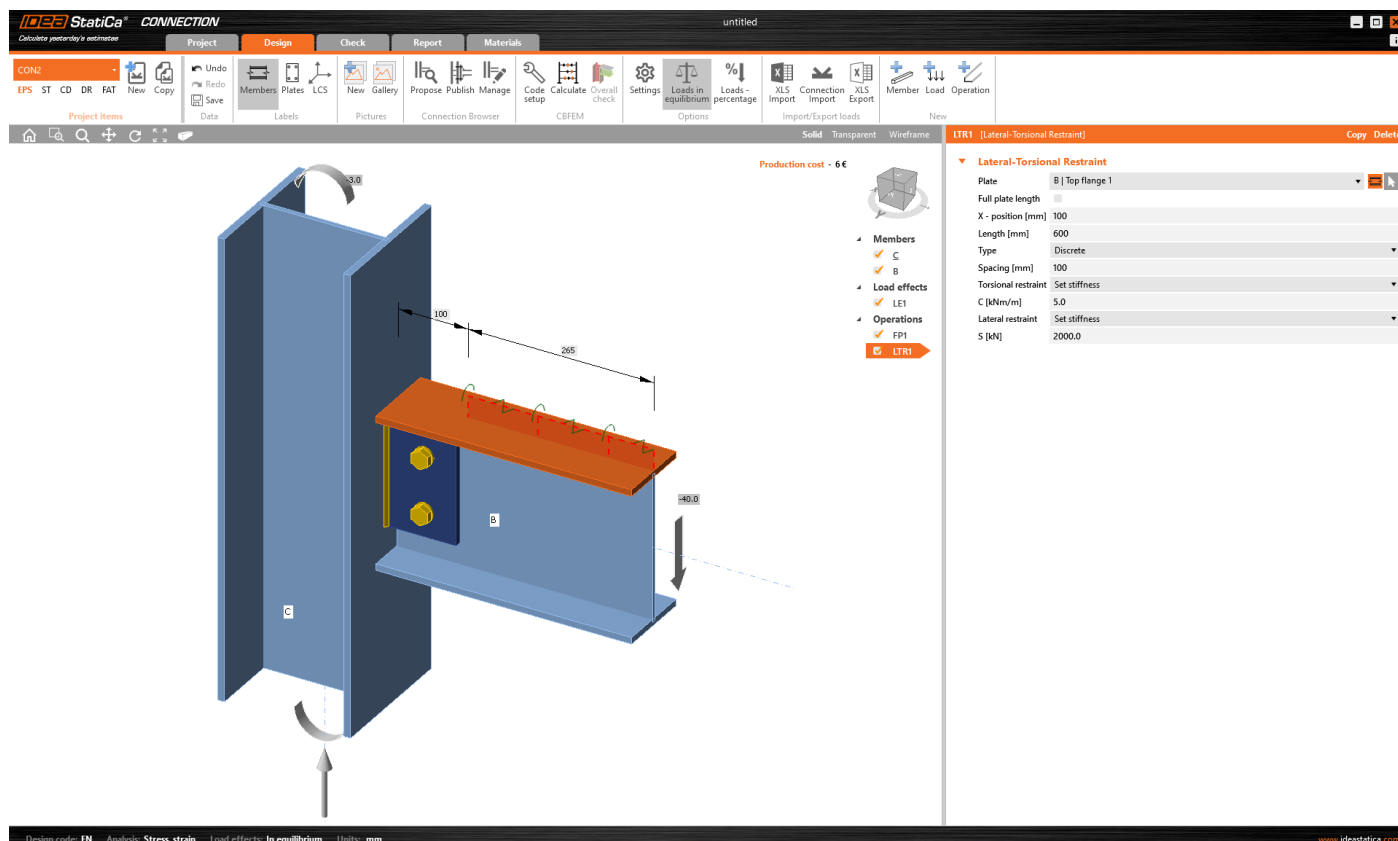
Изгибно-крутильных связи по характеру работы могут быть абсолютно свободными, абсолютно жёсткими и конечной жёсткости.

▼ **Lateral-Torsional Restraint**

Plate	B Top flange 1
Full plate length	<input checked="" type="checkbox"/>
Type	Continuous
Torsional restraint	Rigid
Lateral restraint	Rigid
	Free
	Rigid
	Set stiffness

▼ **Lateral-Torsional Restraint**

Plate	B Top flange 1
Full plate length	<input checked="" type="checkbox"/>
Type	Continuous
Torsional restraint	Set stiffness
C [kNm/m]	5.0
Lateral restraint	Set stiffness
S [kN]	2000.0



Монтажная операция **Изгибно-крутильные связи** была добавлена и в приложение Member.

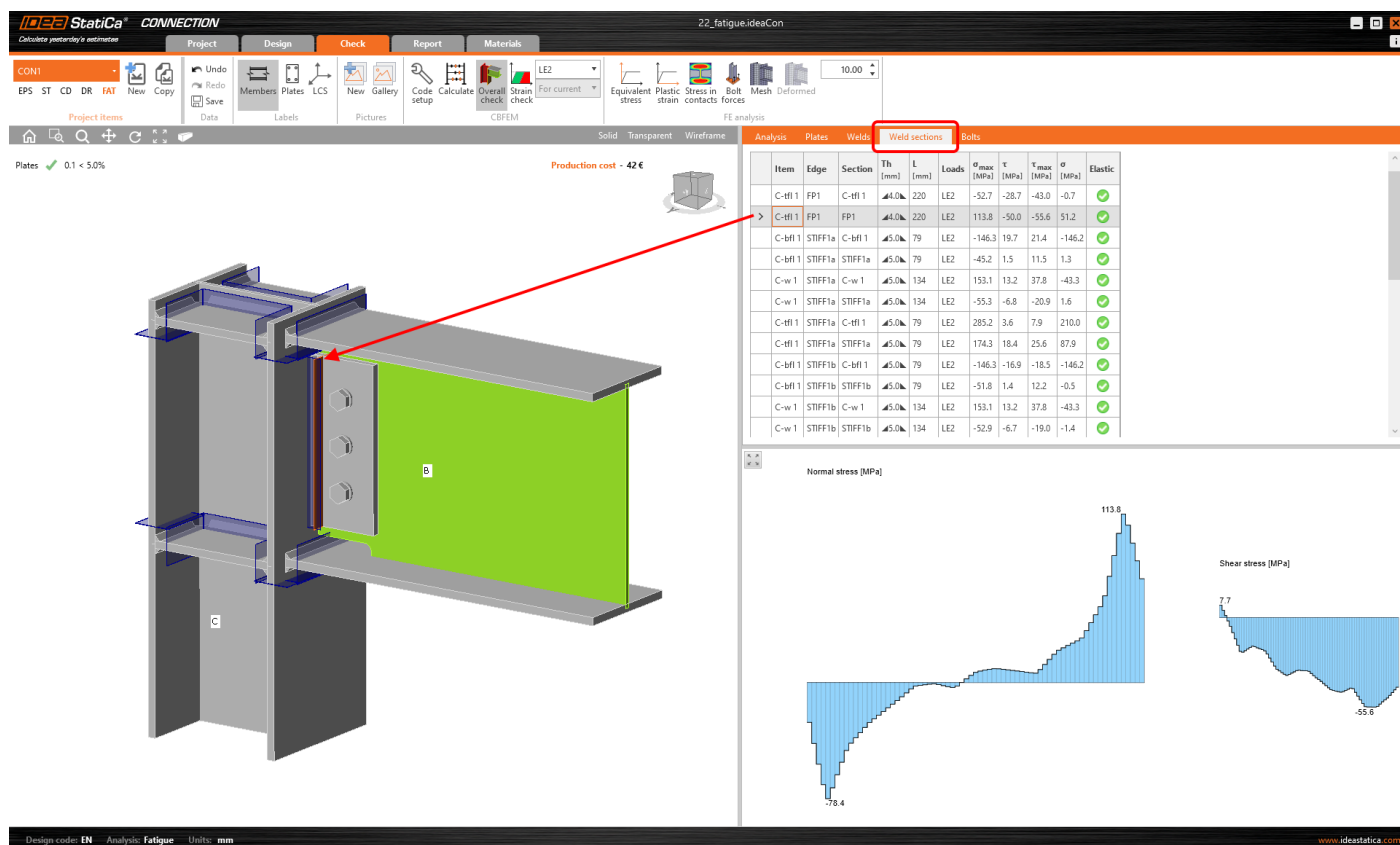
The screenshot shows the IDEA StatiCa Member software interface. The main window displays a 3D model of a steel beam with a distributed load (LE1) applied. The 'New operation' dialog box is open, showing various options for modifying the model, with 'Lateral-Torsional Restraint' selected and highlighted by a red box. The software interface includes a menu bar (Project, Design, Check, Report, Materials), a toolbar with various analysis and design tools, and a 3D model view. The 'Line loads' table shows a single load (LE1) applied to member AM1. The 'End forces on related members' table shows zero values for all members (RM1, RM2, RM3, RM4) at both ends. The 'Connections' table shows two connections (CON1, CON2) with zero values. The 'Operations' table is empty.

Member	Begin [m]	End [m]	Coordinate system	X [kN/m]	Y [kN/m]	Z [kN/m]	Location	ey [mm]	ez [mm]	Width [mm]
AM1	0.00	5.00	Local	0.0	0.0	-30.0	Top	0	0	100

Member	Position [m]	Coordinate system	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Location	ey [mm]	ez [mm]	Width [mm]	Length [mm]
RM1 / Begin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RM2 / End	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RM3 / Begin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RM4 / End	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Данная функция доступна для версий **Expert** (неполной) и **Enhanced** (полной) конфигурации IDEA StatiCa Steel для стальных конструкций.

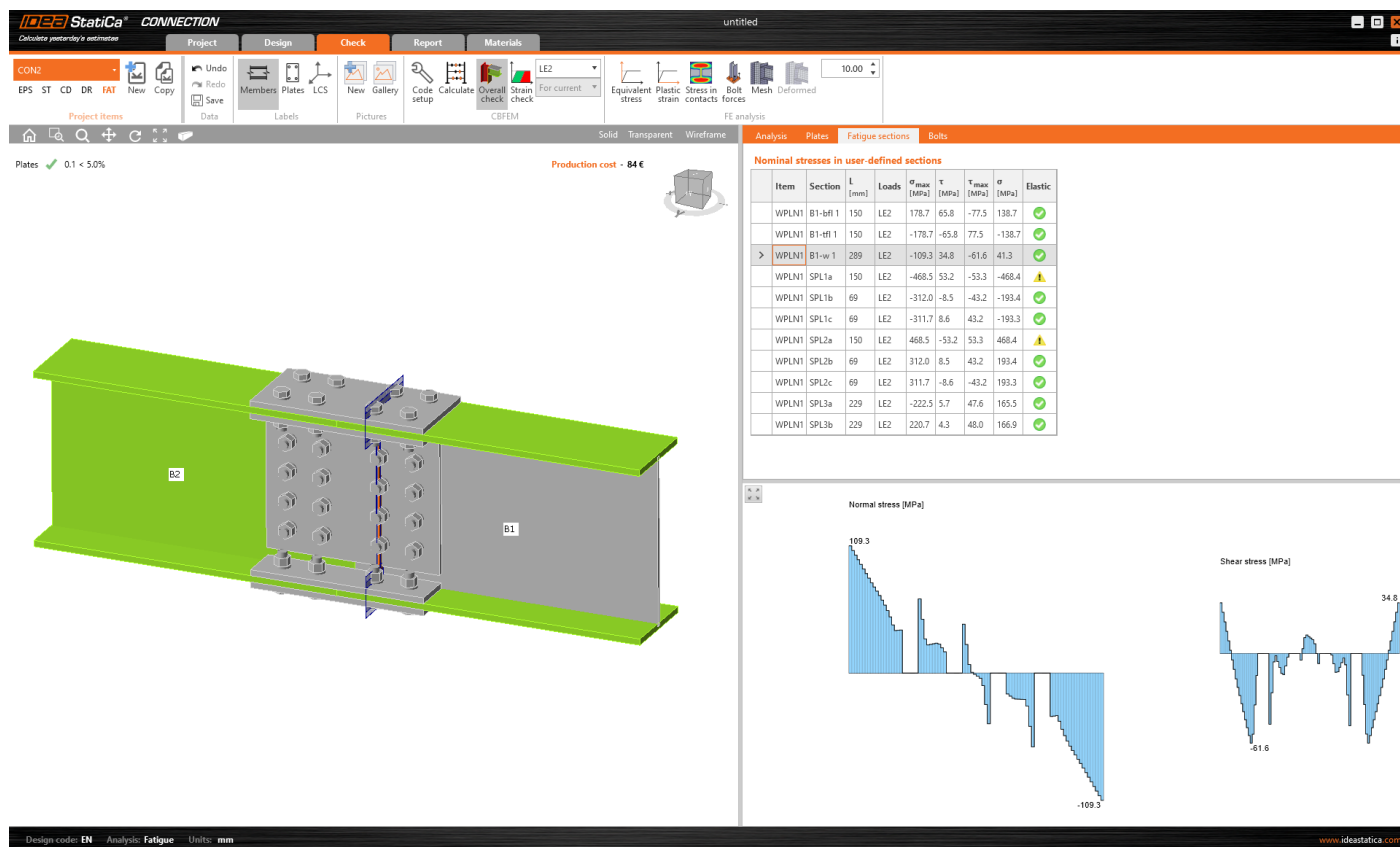
1.2.3 Улучшения в расчёте на усталость



В расчёте на усталость было сделано несколько улучшений.

1.2.3.1 Учёт болтовых отверстий при оценке сечений

Влияние локальных концентраторов напряжений на результаты будет учитываться более корректно по сравнению с прежней процедурой, когда выполнялось осреднение напряжений по всей высоте сечения. На участках сечений, соответствующих болтовым отверстиям, напряжения будут нулевыми.



1.2.3.2 Отображение усталостных напряжений в сварных швах

Усталостные напряжения теперь можно отобразить в том числе и для самих сварных швов, а не только для пластин вблизи сварки (как это было в прежних версиях). Напряжения отображаются на вкладке Сварка: максимальные нормальные ($\sigma_{wf,max}$) и соответствующие касательные (τ_{wf}), а также максимальные касательные ($\tau_{wf,max}$) и соответствующие нормальные (σ_{wf}). Результаты для свариваемых пластин также доступны под вкладкой Сварка.

Production cost - 42 €

Item	Edge	Th [mm]	L [mm]	Loads	$\sigma_{w,max}$ [MPa]	$\tau_{w,max}$ [MPa]	$\sigma_{w,max}$ [MPa]	$\tau_{w,max}$ [MPa]	Elastic
C-H1 1	FP1	4.0	220	LE2	220.8	-213.2	-213.2	220.8	✓
C-H1 1	STIFF1a	4.0	220	LE2	170.0	216.8	216.8	170.0	✓
C-H1 1	STIFF1a	4.0	79	LE2	11.2	-9.8	38.7	6.8	✓
C-w 1	STIFF1a	4.0	134	LE2	61.8	-1.7	-38.6	38.8	✓
C-H1 1	STIFF1a	4.0	134	LE2	20.5	0.2	39.7	19.7	✓
C-H1 1	STIFF1a	4.0	79	LE2	150.9	51.7	51.7	150.9	✓
C-w 1	STIFF1a	4.0	79	LE2	37.2	8.2	-34.1	18.6	✓
C-H1 1	STIFF1b	4.0	79	LE2	43.6	40.7	40.7	43.6	✓
C-w 1	STIFF1b	4.0	79	LE2	12.8	7.8	-41.3	5.7	✓
C-w 1	STIFF1b	4.0	134	LE2	19.1	-42.6	-42.6	19.1	✓
C-H1 1	STIFF1b	4.0	134	LE2	58.2	4.6	39.9	39.4	✓
C-H1 1	STIFF1b	4.0	79	LE2	45.0	-9.0	41.5	31.3	✓
C-w 1	STIFF1b	4.0	79	LE2	147.2	-53.3	-53.3	147.2	✓
C-H1 1	STIFF1c	4.0	79	LE2	35.7	-35.5	-35.5	35.7	✓
C-w 1	STIFF1c	4.0	79	LE2	12.7	-0.8	34.8	4.7	✓
C-w 1	STIFF1c	4.0	134	LE2	35.8	-4.1	44.6	10.8	✓
C-w 1	STIFF1c	4.0	134	LE2	51.4	-3.2	-44.1	30.2	✓
C-H1 1	STIFF1c	4.0	79	LE2	38.9	4.7	-29.3	21.4	✓
C-w 1	STIFF1c	4.0	79	LE2	179.2	49.6	49.6	179.2	✓
C-H1 1	STIFF1d	4.0	79	LE2	14.0	-0.8	-37.3	4.9	✓
C-w 1	STIFF1d	4.0	79	LE2	36.9	37.1	37.1	36.9	✓
C-w 1	STIFF1d	4.0	134	LE2	47.6	2.9	45.2	30.6	✓
C-w 1	STIFF1d	4.0	134	LE2	29.6	0.5	-47.3	9.9	✓
C-H1 1	STIFF1d	4.0	79	LE2	174.0	-44.8	-44.8	174.0	✓
C-w 1	STIFF1d	4.0	79	LE2	45.8	2.7	37.5	31.6	✓
C-H1 1	B-H1 1	4.0	150	LE2	238.4	-56.3	73.6	235.0	✓
C-w 1	B-H1 1	4.0	150	LE2	41.5	2.8	54.2	40.1	✓

Production cost - 42 €

Item	Edge	Section	Th [mm]	L [mm]	Loads	σ_{max} [MPa]	τ_{max} [MPa]	σ_{max} [MPa]	Elastic	
C-H1 1	FP1	C-H1 1	4.0	220	LE2	-52.7	-28.7	-43.0	-0.7	✓
C-H1 1	FP1	FP1	4.0	220	LE2	113.8	-50.0	-55.6	51.2	✓
C-H1 1	STIFF1a	C-H1 1	4.0	79	LE2	-146.3	19.7	21.4	-146.2	✓
C-H1 1	STIFF1a	STIFF1a	4.0	79	LE2	-45.2	1.5	11.5	1.3	✓
C-w 1	STIFF1a	C-w 1	4.0	134	LE2	153.1	13.2	37.8	-43.3	✓
C-w 1	STIFF1a	STIFF1a	4.0	134	LE2	-55.3	-6.8	-20.9	1.6	✓
C-H1 1	STIFF1a	C-H1 1	4.0	79	LE2	285.2	3.6	7.9	210.0	✓
C-H1 1	STIFF1a	STIFF1a	4.0	79	LE2	174.3	18.4	25.6	87.9	✓
C-H1 1	STIFF1b	C-H1 1	4.0	79	LE2	-146.3	-16.9	-18.5	-146.2	✓
C-H1 1	STIFF1b	STIFF1b	4.0	79	LE2	-51.8	1.4	12.2	-0.5	✓
C-w 1	STIFF1b	C-w 1	4.0	134	LE2	153.1	13.2	37.8	-43.3	✓
C-w 1	STIFF1b	STIFF1b	4.0	134	LE2	-52.9	-6.7	-19.0	-1.4	✓

Normal stress [MPa]

Shear stress [MPa]

1.2.3.3 Вывод предупреждения при достижении деформациями площадки текучести

Если деформации выходят на площадку текучести, отображается соответствующее предупреждение (для пластин, сечений, болтов, сварных швов и анкеров).

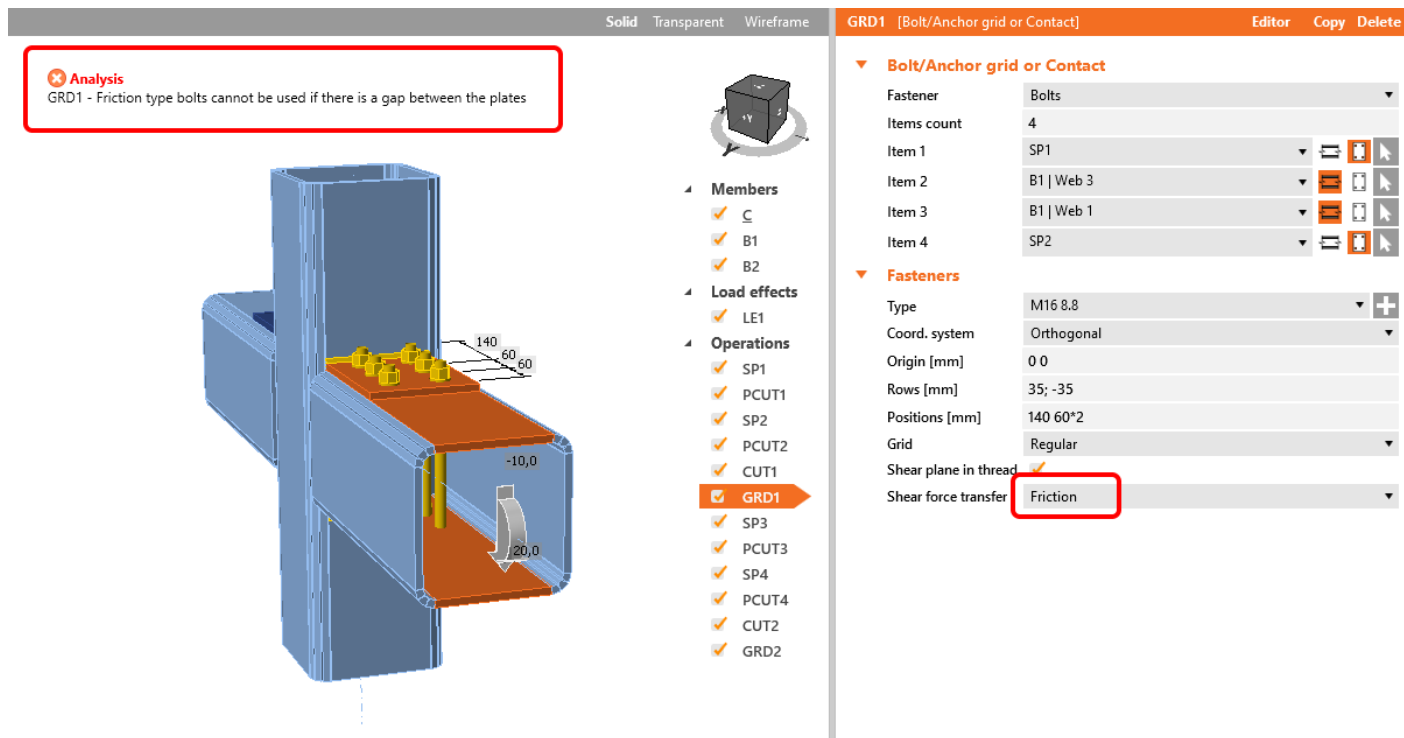
Item	Section	L [mm]	Loads	σ_{max} [MPa]	τ_{max} [MPa]	Elastic		
WPLN1	B1-hf1	150	LE2	178.7	65.8	-77.5	138.7	✓
WPLN1	B1-hf1	150	LE2	-178.7	-65.8	77.5	-138.7	✓
WPLN1	B1-w1	289	LE2	-109.3	34.8	-61.6	41.3	✓
WPLN1	SPL1a	150	LE2	-468.5	53.2	-53.3	-468.5	⚠
WPLN1	SPL1b	69	LE2	-312.0	-8.5	-43.2	-193.4	✓
WPLN1	SPL1c	69	LE2	-311.7	8.6	43.2	-193.3	✓
WPLN1	SPL2a	150	LE2	468.5	-53.2	53.3	468.4	⚠
WPLN1	SPL2b	69	LE2	312.0	8.5	43.2	193.4	✓
WPLN1	SPL2c	69	LE2	311.7	-8.6	-43.2	193.3	✓
WPLN1	SPL3a	229	LE2	-222.5	5.7	47.6	165.5	✓
WPLN1	SPL3b	229	LE2	220.7	4.3	48.0	166.9	✓

Функционал доступен уже с патча 21.1.1.

Данная функция доступна для версий **Expert** (неполной) и **Enhanced** (полной) конфигурации IDEA StatiCa Steel для стальных конструкций.

1.2.4 Предупреждения для болтов, проходящих сквозь трубы

Для болтов, насквозь проходящих через трубы (например, квадратные), теперь выводится предупреждение. И обычные, и преднапряжённые болты в приложениях IDEA StatiCa рассматриваются КМКЭ-решателем как нелинейные связи.



По этой причине расчёт болтов, насквозь проходящих через элементы, не совсем точен. От проверки таких решений в IDEA StatiCa по нормам лучше отказаться. Сквозные болты лучше моделировать объёмными элементами, но такая функция в IDEA StatiCa пока не поддерживается.

Под сквозными болтами подразумеваются болты в соединениях с зазором между соединяемыми деталями, превышающим допуск в 3 мм.

Для болтов типа "**Трение**" с таким зазором отображается предупреждение на 3D с указанием конкретных монтажных операций и пояснениями, почему расчёт не может быть выполнен.

Для обычных болтов типа "**Смятие - растяжение/сдвиг**", установленных с таким зазором будет выводиться предупреждение в отчёте о том, что результаты для них могут быть неточными.

Bolts

	Name	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	U_{t_t} [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	U_{t_s} [%]	$U_{t_{ts}}$ [%]	Status
	B1	LE1	0.0	6.3	0.0	88.1	7.2	6.7	OK
	B2	LE1	0.0	6.2	0.0	103.9	6.6	6.6	OK
	B3	LE1	0.8	6.2	0.6	89.1	7.0	7.0	OK
	B4	LE1	0.0	6.3	0.0	118.8	6.7	6.7	OK
	B5	LE1	0.0	6.2	0.0	129.2	6.6	6.6	OK
	B6	LE1	0.8	6.2	0.6	89.1	7.0	7.0	OK
	B7	LE1	0.0	6.3	0.0	118.8	6.7	6.7	OK
	B8	LE1	0.0	6.2	0.0	129.2	6.6	6.6	OK
	B9	LE1	0.8	6.2	0.6	89.1	7.0	7.0	OK
	B10	LE1	0.0	6.3	0.0	88.1	7.2	6.7	OK
	B11	LE1	0.0	6.2	0.0	88.1	7.1	6.6	OK
	B12	LE1	0.8	6.2	0.6	89.1	7.0	7.0	OK

Design data

Name	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M20 8.8 - 1	141.1	234.7	94.1

Symbol explanation

$F_{t,Rd}$	Bolt tension resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
$F_{t,Ed}$	Tension force
$B_{p,Rd}$	Punching shear resistance
V	Resultant of shear forces V_y , V_z in bolt
$F_{v,Rd}$	Bolt shear resistance EN_1993-1-8 table 3.4
$F_{b,Rd}$	Plate bearing resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
U_{t_t}	Utilization in tension
U_{t_s}	Utilization in shear

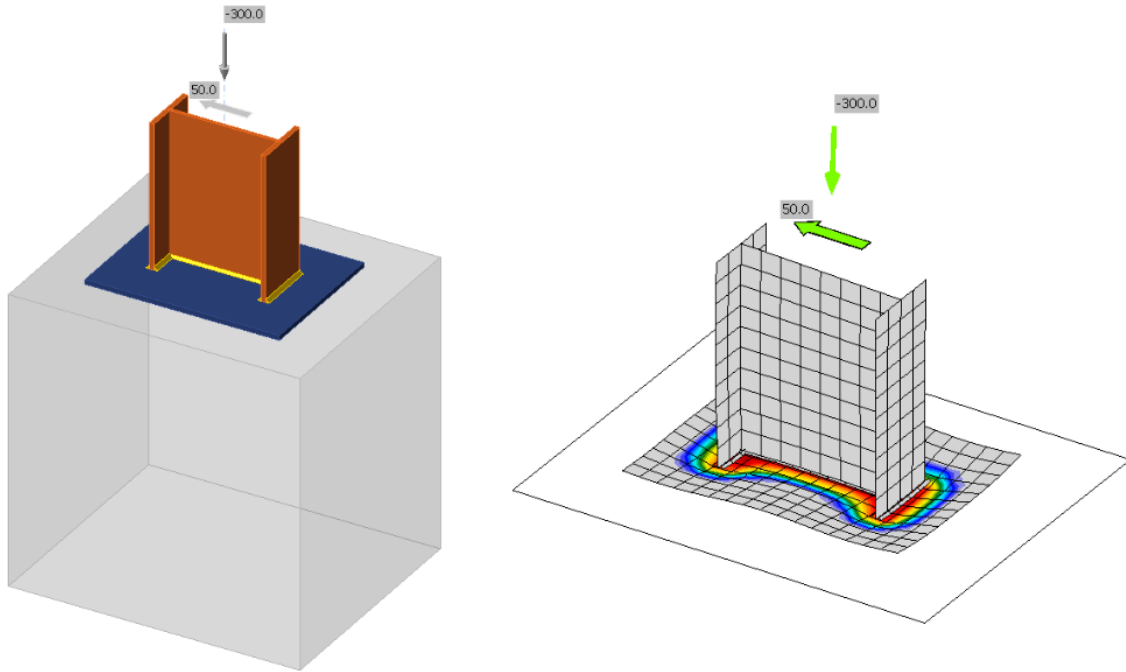
Bolts: B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12 There is a gap between connected plates. Bolts should be designed as pins. Provided resistances of bolts in shear and plates in bearing may be incorrect

Это обновление доступно с патча 21.1.2.

Данная функция доступна для версий **Expert** (неполной) и **Enhanced** (полной) конфигурации IDEA StatiCa Steel для стальных конструкций.

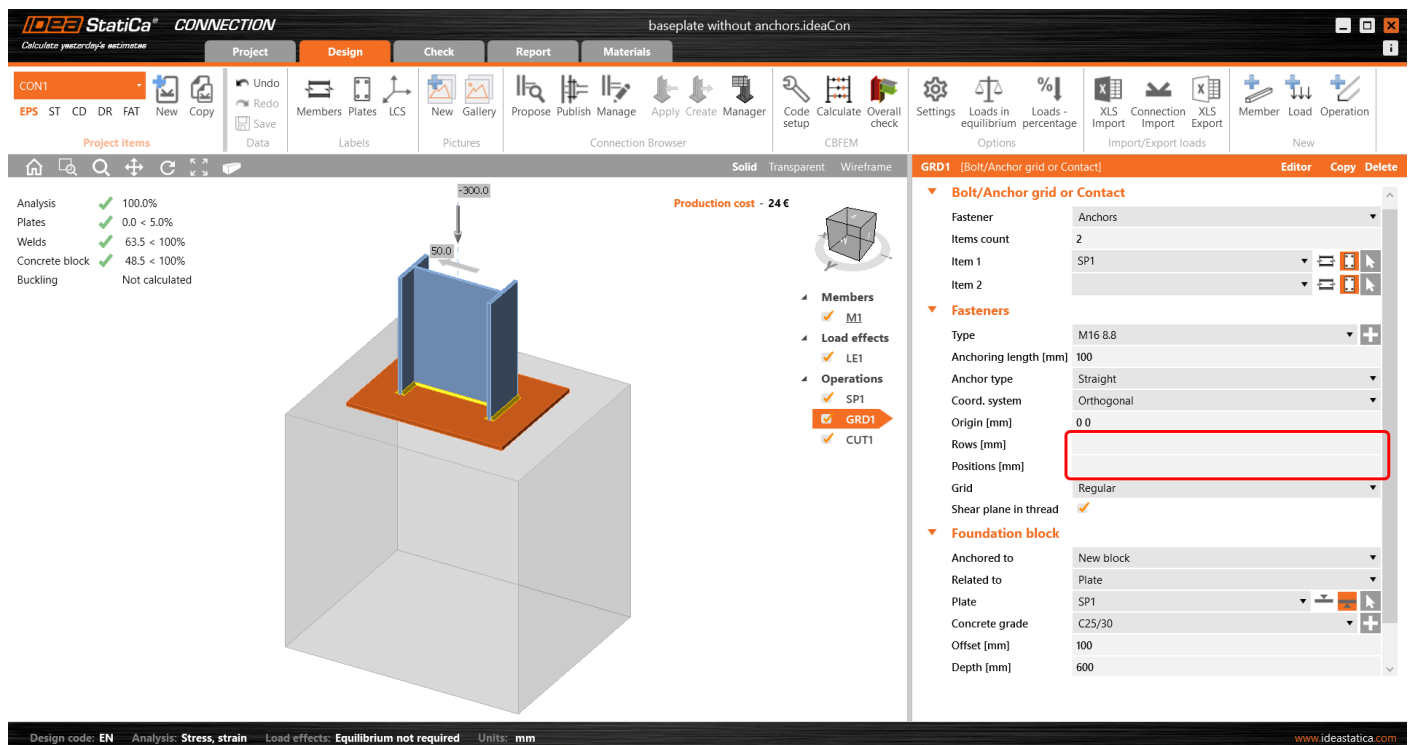
1.2.5 Опорные пластины без анкеров

В IDEA Statica теперь можно выполнять проверки опорных узлов без анкеров. Это расширит функционал проверки бетона на местное сжатие.

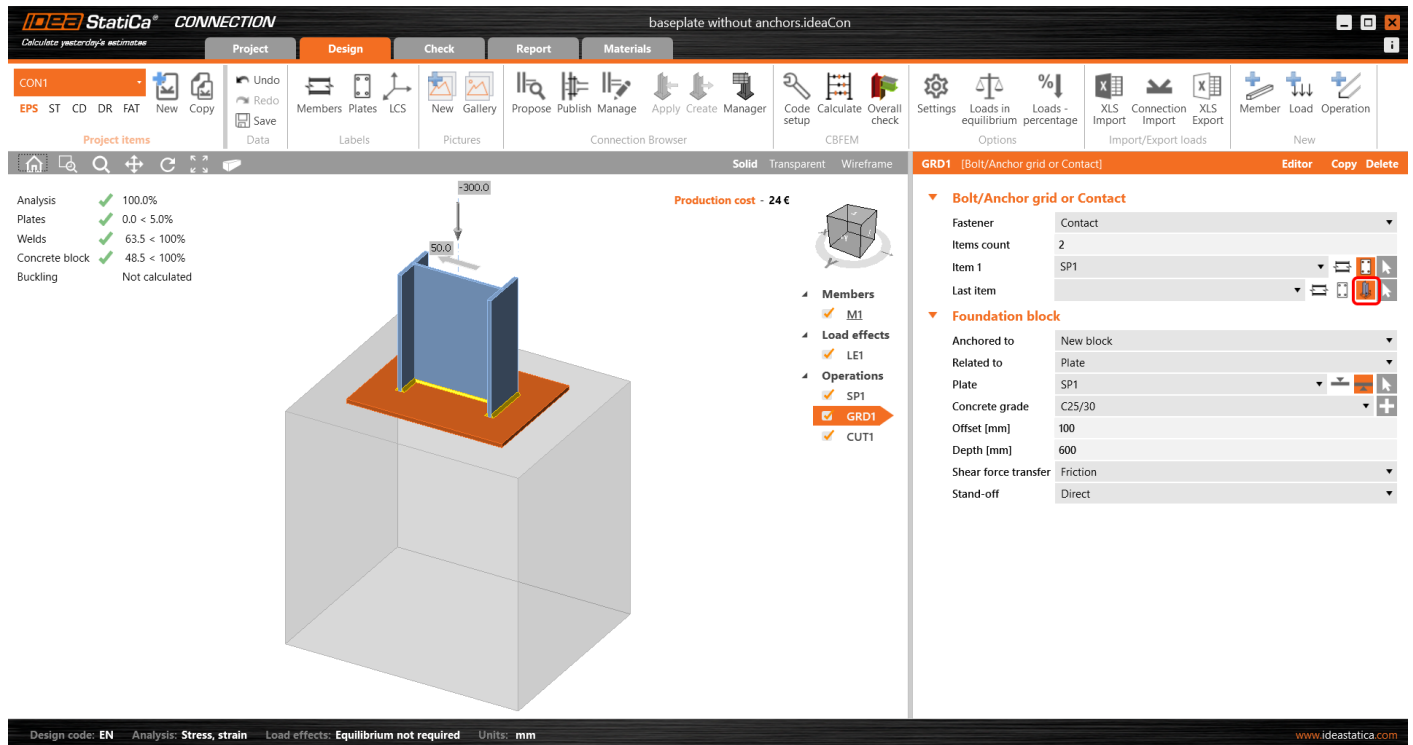


В приложении IDEA StatiCa Connection бетонные блоки моделируются упрощённо в виде контактных 2D элементов. Контакт между бетоном и опорной плитой воспринимает только сжатие, а усилия распределяются в соответствии с моделью основания Винклера-Пастернака.

Монтажная операция с бетонным блоком теперь может не содержать никаких анкеров - в соответствующих полях можно просто оставить пустые места.



То же самое можно сделать с помощью монтажной операции Контакт.

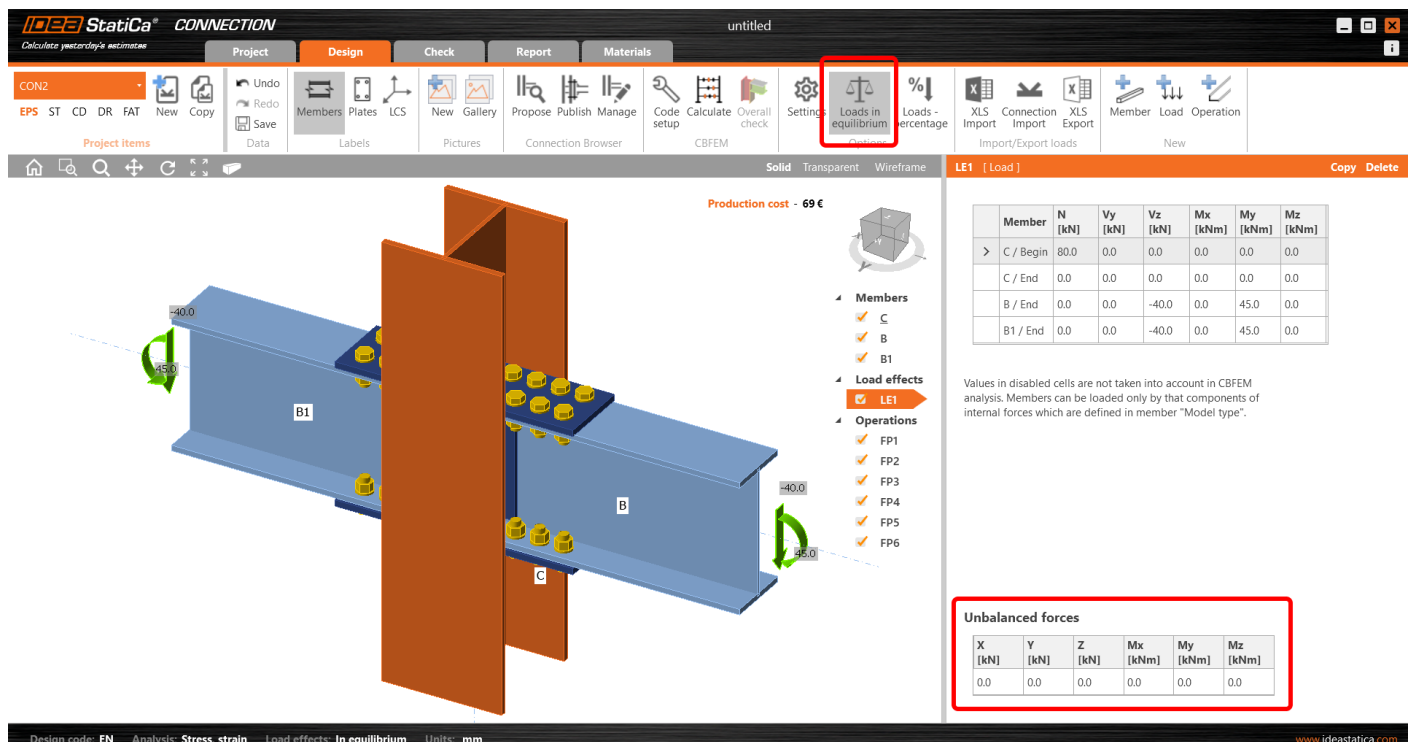


Это обновление доступно с патча 21.1.4.

Данная функция доступна для версий **Expert** (неполной) и **Enhanced** (полной) конфигурации IDEA StatiCa Steel для стальных конструкций.

1.2.6 Равновесие нагрузок включено по умолчанию для всех моделей

Чтобы обеспечить надёжность результатов и снизить риски, связанные с некорректным нагружением опорных элементов, режим равновесия нагрузок теперь включён по умолчанию для всех моделей, созданных в версии 22 и новее.



О важности приложения нагрузок к опорному элементу (для конечных - с одного торца, для непрерывных - с двух) не раз говорилось в материалах центра поддержки.

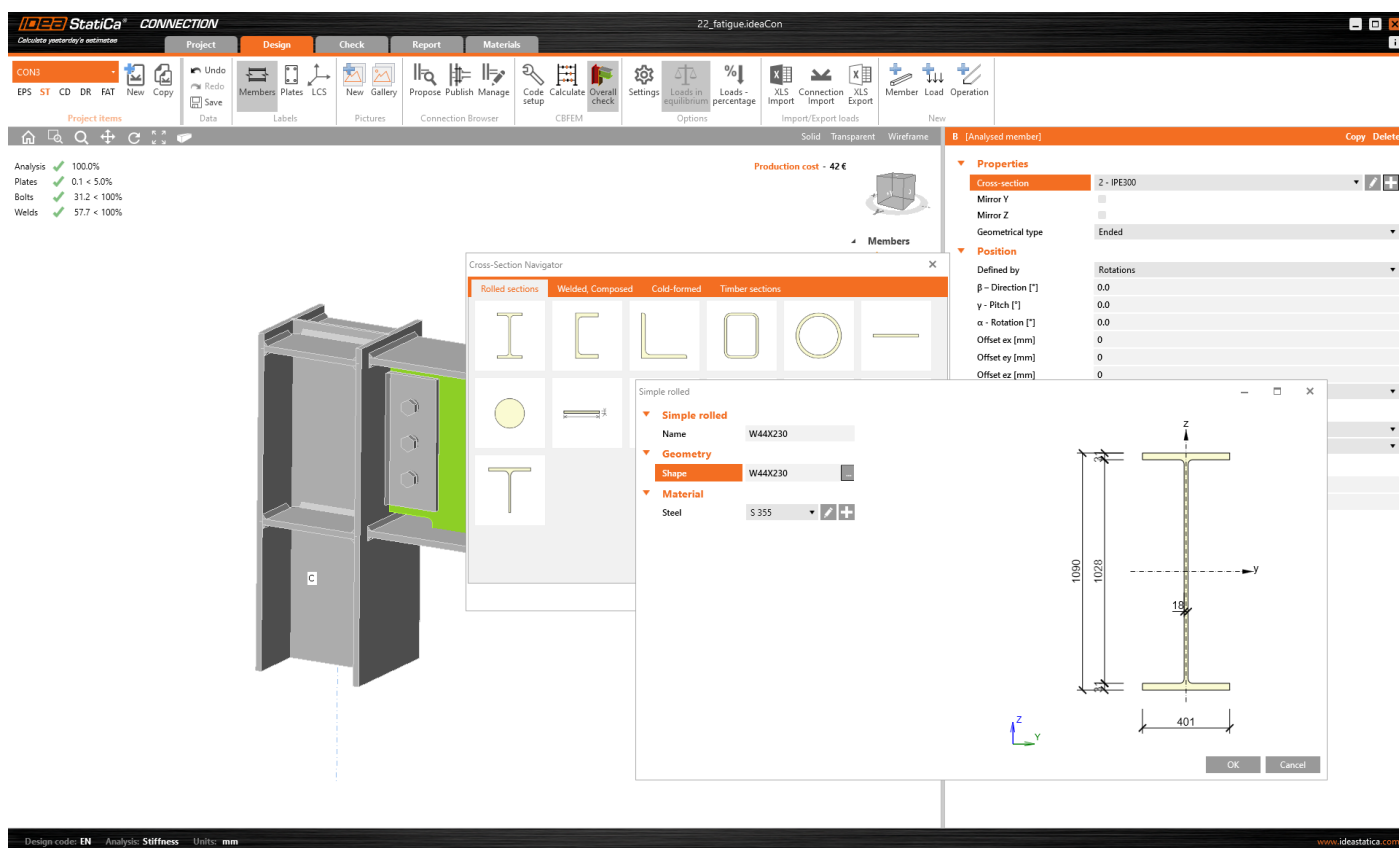
Начиная с версии 22.0 опция "Равновесие нагрузок" активна по умолчанию, и внизу справа программа отображает таблицу с неуравновешенными нагрузками. Пользователь несёт полную ответственность за корректный ввод усилий, приложенных к каждому элементу расчётной схемы. Конечно, эту опцию можно и деактивировать, но при этом нужно помнить о возможных последствиях.

Все текущие шаблоны в IDEA StatiCa Connection были изменены соответствующим образом.

Эти изменения касаются версий **Expert** (неполной) и **Enhanced** (полной) конфигурации IDEA StatiCa Steel для стальных конструкций.

1.2.7 Обновления в базе данных и нормативных проверках

Библиотека материалов и изделий (БМИИ) в Connection и Member и некоторые нормативные проверки были обновлены.



1.2.7.1 Еврокоды (EN)

- Изменения в болтовых соединениях по EN в соответствии с ISO 4014
- Добавлены нестандартные болтовые сборки M14, M33, и т.д. в европейскую БМИИ

Изменения могут незначительно повлиять на проверки на смятие.

Обновления доступны с патча 21.1.1.

1.2.7.2 Сортамент сечений Великобритании (BS)

В БМИИ были добавлены следующие сечения:

IDEA StatiCa Detail – Теоретические основы

Добавленные UB	Добавленные UC
UB 406 x 140 x 53	UC 152 x 152 x 44
UB 406 x 178 x 85	UC 152 x 152 x 51
UB 457 x 191 x 106	UC 203 x 203 x 100
UB 457 x 191 x 133	UC 203 x 203 x 113
UB 457 x 191 x 161	UC 203 x 203 x 127
UB 533 x 165 x 66	
UB 533 x 165 x 75	
UB 533 x 165 x 85	

Обновления доступны с патча 21.1.4.

Характеристики сечений принимаются в соответствии с этими материалами: <https://www.steelforlifebluebook.co.uk/ub/ec3-ukna/section-properties-dimensions-properties/>

1.2.7.3 Нормы США (AISC)

Добавлены болтовые сборки ASTM F1554

Обновления доступны с патча 21.1.1.

Обновлены сечения - открытые профили W, S, M в соответствии со "Steel Design Manual 15.0".

Были добавлены следующие профили:

W40X655
W36X925
W36X853
W36X802
W36X723
W21X275
W21X248
W21X223
W14X873

W14X808

HSS были обновлены с 14.1 до 15.0 (добавлены новые профили).

Было сделано разделение между A1085, A1065 (номинальная толщина стенки) и A500, A501, A618, A847 (уменьшена толщина стенки).

HSS (14.1) было обновлено до HSS (15.0 - A1085, A1065)

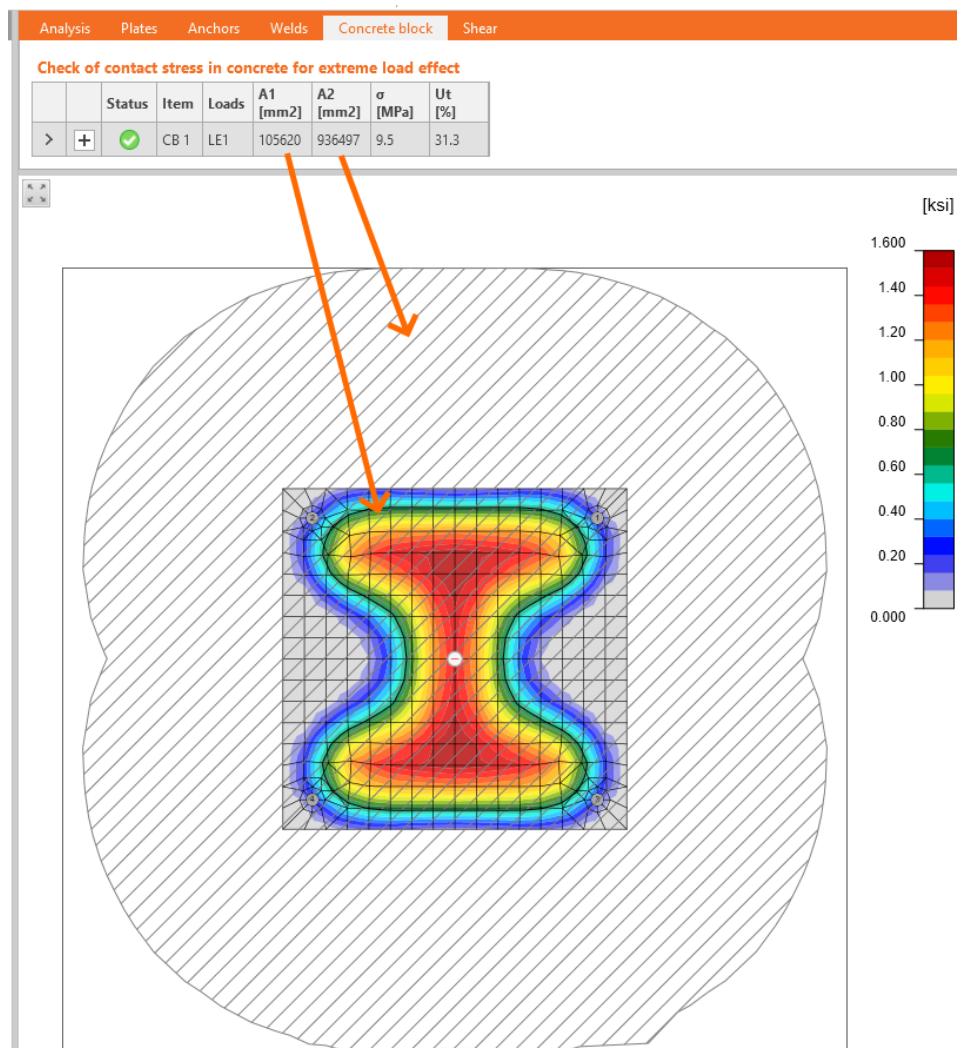
HSS (15.0 - A500, A501, A618, A847) – теперь новые сортаменты

В трубах (A53) теперь учитывается пониженная толщина - это изменение может влиять на результаты.

Все обновления выше доступны с патча 21.1.5.

1.2.7.4 Сжатие бетона

Прочность бетона на сжатие может быть снижена за счёт специального ограничивающего коэффициента в Настройках норм. Площадь смятия A_1 определяется как область, где напряжения в бетоне превышают пиковые значения, помноженные на этот коэффициент. Площади A_1 и A_2 отображаются в окне 2D вида справа. По умолчанию ограничивающий коэффициент равен 0.4.



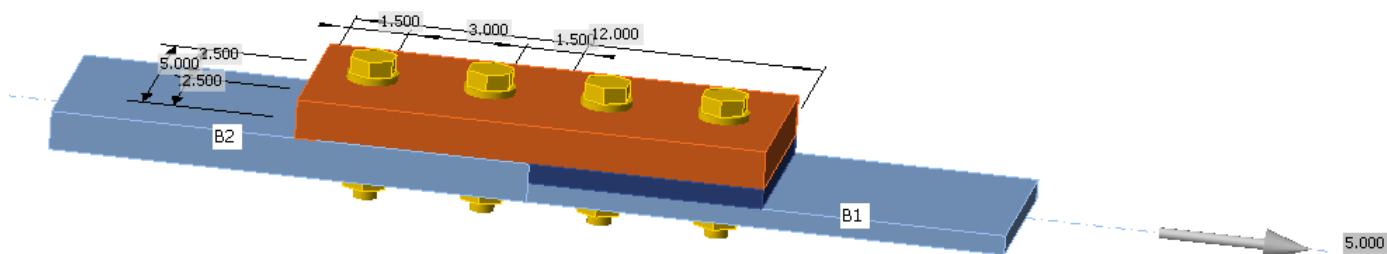
1.2.7.5 Смятие в болтовых соединениях

Прочность болтовых соединений при смятии теперь может быть увеличена даже при наличии деформаций в окрестностях болтовых отверстий от эксплуатационной нагрузки, как это описано в AISC 360-16: J3.10: Bearing and Tearout Strength at Bolt holes. Соответствующий чекбокс можно найти в Настройках норм.

1.2.7.6 Снижение прочности болтов при сдвиге в соединениях с прокладками

Прочность болтов при сдвиге в соединениях с прокладками теперь понижается согласно требованиям AISC 360-16, J5.2. Под прокладкой в IDEA StatiCa подразумевается внутренняя пластина, которая не соединяется с другими элементами или пластинами сваркой или болтами. Проверки таких пластин с точки зрения правильности конструирования не выполняются.

Коэффициент для прокладок во фрикционных узлах h_f теперь определяется корректно по AISC 360-16, J3.8. Для двух и более накладок h_f снижается до 0,85.



Все эти три обновления, описанные выше, будут доступны в версии 22.0.0.

1.2.7.7 Австралийские нормы (AS)

Новые Австралийские нормы по стали были выпущены в 2020 году и заменили прежние, датированные 1998 годом. В IDEA StatiCa Connection также были обновлены соответствующие проверки и документация на сайте и внутри программы.

Обновления доступны с патча 21.1.1.

Более того, мы включили в сортамент некоторые сборки болтов по EN 14399-3:2015:

- HR8.8
- HR10.9

Что касается нормативных проверок, то для высокопрочных болтов они были дополнены в соответствии с [ASI TN001](#) следующим образом:

- Введён понижающий коэффициент 0.5/0.6 для прочности при растяжении, $f_{uf} > 840$ МПа, и плоскости среза, проходящей по резьбе

Shear resistance check (AS 4100-2020 - Cl.9.2.2.1)

$$\phi V_f = \phi \cdot a_v \cdot 0.62 \cdot f_{uf} \cdot A_c = 61.681 \text{ kN} \geq V_f^* = 10.899 \text{ kN}$$

Where:

$f_{uf} = 1040.0 \text{ MPa}$ – minimum tensile strength of the bolt

$a_v = 5 / 6$ – reduction factor due to reduced bolt ductility

$A_c = 143 \text{ mm}^2$ – minor diameter area of the bolt

$\phi = 0.80$ – resistance factor

- Минимальное натяжение для преднапряжённых болтов: Для класса 8.8 ($f_{uf} = 830 \text{ MPa}$) и 10.9 ($f_{uf} = 1040 \text{ MPa}$) минимальное натяжение болта принимается по таблице 15.2.2.2 из AS 4100:2020:

Table 15.2.2.2 — Minimum bolt tension

Nominal diameter of bolt	Minimum bolt tension, kN	
	Bolt grade	
	8.8	10.9
M16	95	130
M20	145	205
M24	210	295
M30	335	465
M36	490	680

NOTE The minimum bolt tensions given in this Table are approximately equivalent to the minimum proof loads derived from a proof load stress of 600 MPa for grade 8.8 bolts and 830 MPa for grade 10.9 bolts, as specified in AS 4291.1.

Для прочности болтов и размеров, которых нет в таблице, используются следующие формулы:

- для $f_u < 1000 \text{ MPa}$ $N_{ti} = f_u \cdot \frac{60}{83} A_s$
- для $f_u \geq 1000 \text{ MPa}$ $N_{ti} = f_u \cdot \frac{83}{104} A_s$

The screenshot shows the IDEA StatiCa software interface. On the left, a 'Print Preview' window displays the 'Slip resistance check (AS 4100-1998 - Cl.9.3.3)' with the following details:

- Equation: $\phi V_{sf} = \phi \cdot \mu \cdot N_{ti} \cdot k_h = 23.3 \text{ kN} \geq V_{sf}^* = 23.2 \text{ kN}$
- Where:
 - $\mu = 0.35$ – slip factor
 - $N_{ti} = 95.0 \text{ kN}$ – minimum bolt tension at installation
 - $k_h = 1.00$ – factor for different hole types
 - $\phi = 0.70$ – capacity factor
- Interaction of tension and shear check (AS 4100-1998 - Cl.9.3.3):
 - Equation: $\left(\frac{V_{sf}^*}{\phi V_{sf}}\right) + \left(\frac{N_{tf}}{\phi N_{ti}}\right) = 1.01 > 1.0$
 - Where:
 - $V_{sf}^* = 23.2 \text{ kN}$ – design shear force of the bolt
 - $\phi V_{sf} = 23.3 \text{ kN}$ – design shear capacity of the bolt
 - $N_{tf}^* = 0.7 \text{ kN}$ – design tensile force of the bolt
 - $N_{ti} = N_{ti} = 95.0 \text{ kN}$ – nominal tensile capacity of the bolt equal to minimum bolt tension at installation
 - $\phi = 0.70$ – capacity factor

On the right, a table titled 'Check of preloaded bolts for extreme load effect' is shown:

Status	Item	Grade	Loads	N*tf [kN]	V*f [kN]	φVsf [kN]	Uts [%]	Utts [%]
✖	B1	M16 8.8 - 1	LE1	0.7	23.2	23.3	99.8	100.9
+	B2	M16 8.8 - 1	LE1	0.5	23.3	23.3	100.0	100.8
+	B3	M16 8.8 - 1	LE1	2.6	22.6	23.3	96.9	100.8

1.2.7.8 Нормы Индии (IS)

Добавлены сечения: круглые, прямоугольные и квадратные трубы по Tata Structura. Обновление доступно с патча 21.1.5.

1.2.8 Российские нормы (СП)

Размеры были унифицированы в соответствии с ISO 4014. Обновление доступно с патча 21.1.1.

В последней редакции норм РФ (№2, СП 16.13330.2017) были изменения, касающиеся проверки пред-напряжённых болтов. Их проверка в IDEA StatiCa Connection была обновлена.

Прочность болта, вычисляемая по формуле $R_{bh} = 0.7R_{bun}$ была заменена на величину R_{bt} в соответствии с Табл. 5 СП 16.13330.2017.

Обновлённая формула выглядит следующим образом:

Slip resistance check (SP16 - Cl.12.3)

$$N_{bf} = Q_{bh} \cdot \gamma'_b \cdot \gamma_c = 15.5 \text{ kN} \geq N_s = 10.2 \text{ kN}$$

Where:

$Q_{bh} = 21.1 \text{ kN}$ – design slip resistance of one preloaded bolt and one friction plane

- $Q_{bh} = \frac{R_{bt} \cdot A_{bn} \cdot \mu}{\gamma_h}$, where:
 - $R_{bt} = 448.2 \text{ MPa}$ – design preload in the preloaded bolt - Table 5
 - $R_{bun} = 830.0 \text{ MPa}$ – ultimate tensile resistance of the bolt
 - $A_{bn} = 157 \text{ mm}^2$ – tensile stress area
 - $\mu = 0.35$ – slip factor
 - $\gamma_h = 1.17$ – coefficient in case of bolt tightening

$\gamma'_b = 0.74$ – friction joint service factor for bolts in a friction-type connections loaded by combined shear and tension

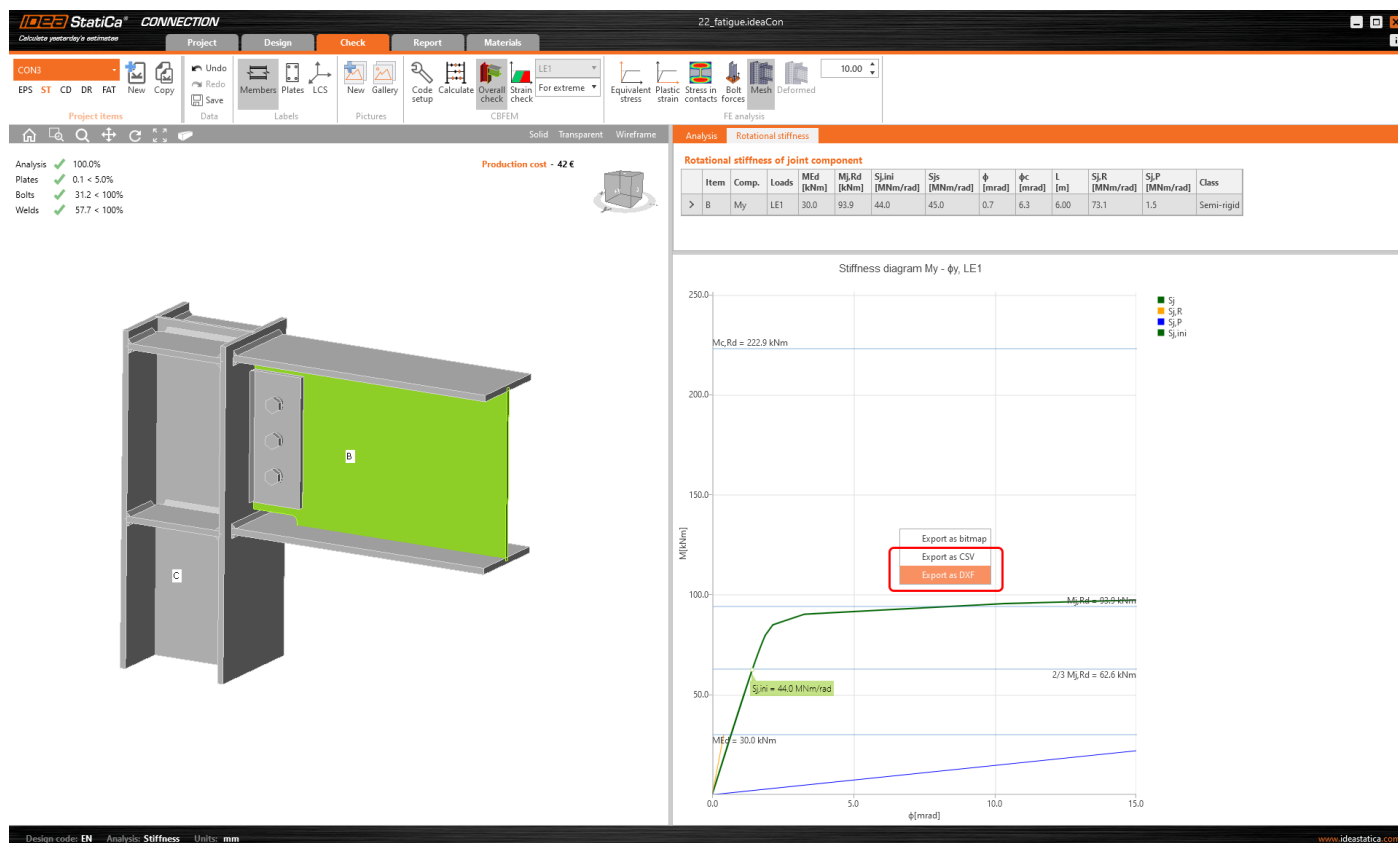
- $\gamma'_b = \max(\gamma_b \cdot (1 - \frac{N_t}{P_b}), 0)$, where:
 - $\gamma_b = 0.80$ – friction joint service factor
 - $N_t = 5.4 \text{ kN}$ – tensile force in a bolt
 - $P_b = R_{bt} \cdot A_{bn} = 70.4 \text{ kN}$ – preload in a bolt

$\gamma_c = 1.00$ – service factor

Обновления доступны с патча 21.1.4 для версий **Expert** (неполной) и **Enhanced** (полной) конфигурации IDEA StatiCa Steel для стальных конструкций.

1.2.9 Экспорт кривых в DXF

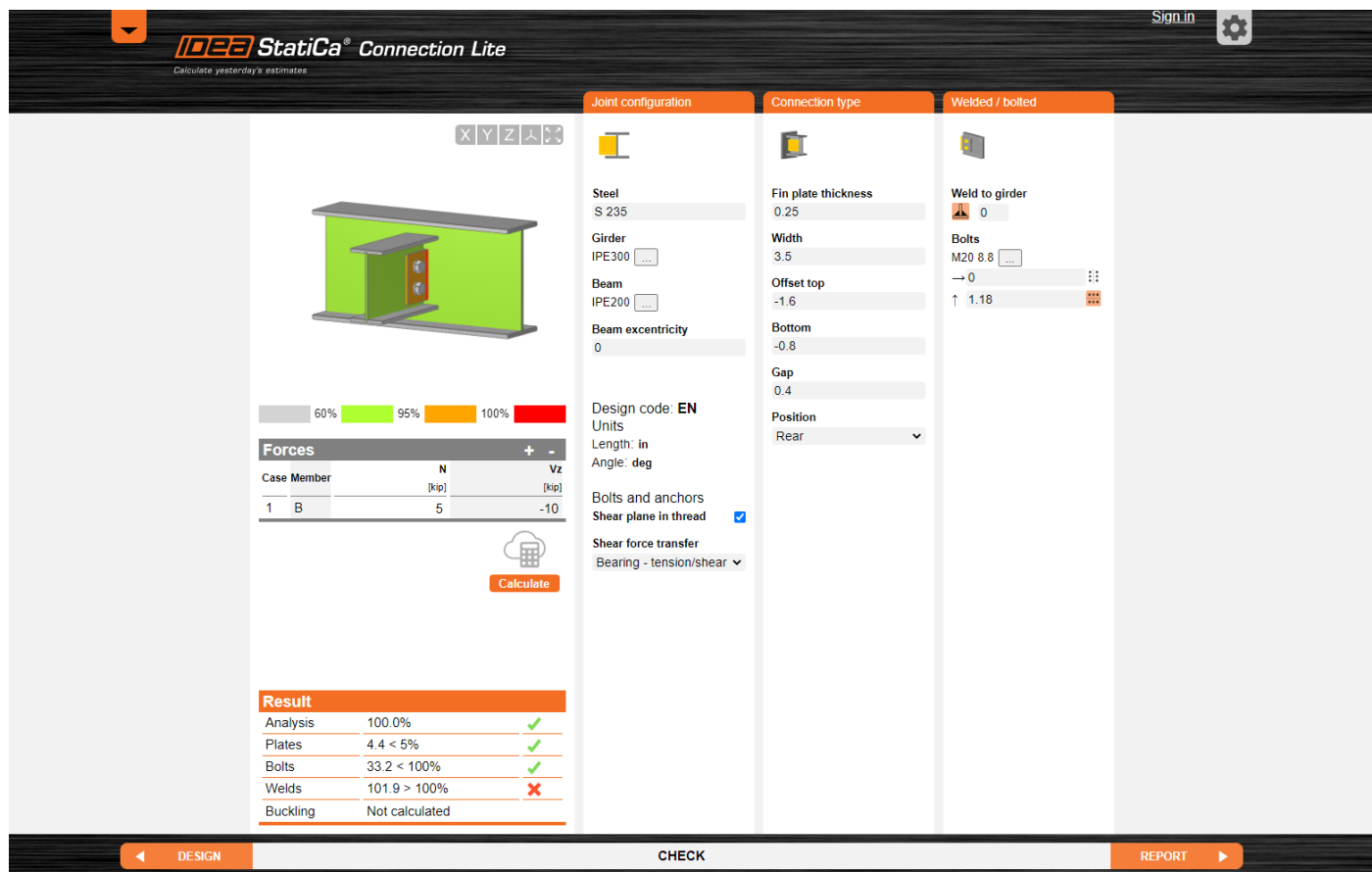
Графики зависимости "Нагрузка - Перемещение" для вращательной и продольной компонент в режиме "Жёсткость" и "Несущая способность" теперь можно экспортировать в форматы CSV и DXF для дальнейшего использования. Ранее экспорт был доступен только в формат BMP.




Данная функция доступна для версий **Expert** (неполной) и **Enhanced** (полной) конфигурации IDEA StatiCa Steel для стальных конструкций.

1.2.10 Обновления в облачном ПО Connection Lite

Наше облачное приложение для проверки сотен различных конфигураций узлов было обновлено в соответствии с десктопным приложением.



IDEA StatiCa® Connection Lite
Calculate yesterday's estimates

Sign in 

Joint configuration | **Connection type** | **Welded / bolted**

Steel: S 235
Girder: IPE300
Beam: IPE200
Beam eccentricity: 0

Design code: EN
Units: Length: in, Angle: deg

Bolts and anchors
Shear plane in thread:
Shear force transfer: Bearing - tension/shear

Fin plate thickness: 0.25
Width: 3.5
Offset top: -1.6
Bottom: -0.8
Gap: 0.4
Position: Rear

Weld to girder: 0
Bolts: M20 8.8
Offset top: 0
Bottom: 1.18

Progress: 60% 95% 100%

Case	Member	N [kip]	Vz [kip]
1	B	5	-10

Result

Analysis	100.0%	✓
Plates	4.4 < 5%	✓
Bolts	33.2 < 100%	✓
Welds	101.9 > 100%	✗
Buckling	Not calculated	

DESIGN | CHECK | REPORT

Результаты текущей версии приложения Connection Lite теперь соответствуют последнему релизу наших приложений. В том числе мы обновили и IDEA StatiCa Viewer.


Вы можете моделировать, рассчитывать и проверять ваши узлы, экспортировать их в формат DWG в 3D, сохранять и открывать проекты и оформлять отчёт от имени своего аккаунта.


Вход в приложение через аккаунт Google в текущей версии недоступен.

StatiCa® Connection Lite
Jana Kaděrová | Sign out

- New
- Open...
- Save As...
- Export to DWG

Description	
Date	3/13/2022


 Refresh report


 Print report

Report settings

Detailed **Summary**

Subscription: Free

- Front + side + top views
- Pictures of results
- Symbol explanations
- Drawings of plates
- Theoretical background

Steel connection design

Project data

Project name
 Project number
 Author: Jana Kaděrová
 Description
 Date: 3/13/2022
 Design code: EN

Material

Steel: S 235

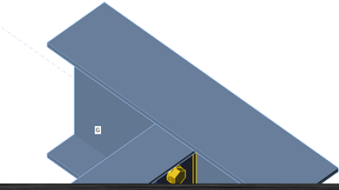
Project item CON1

Design

Name: CON1
 Description
 Analysis: Stress, strain/ simplified loading

Beams and columns

Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in	X [mm]
G	1 - IPE300	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Position	0
B	2 - IPE200	-90.0	0.0	0.0	0	0	0	Bolts	59



← CHECK
REPORT

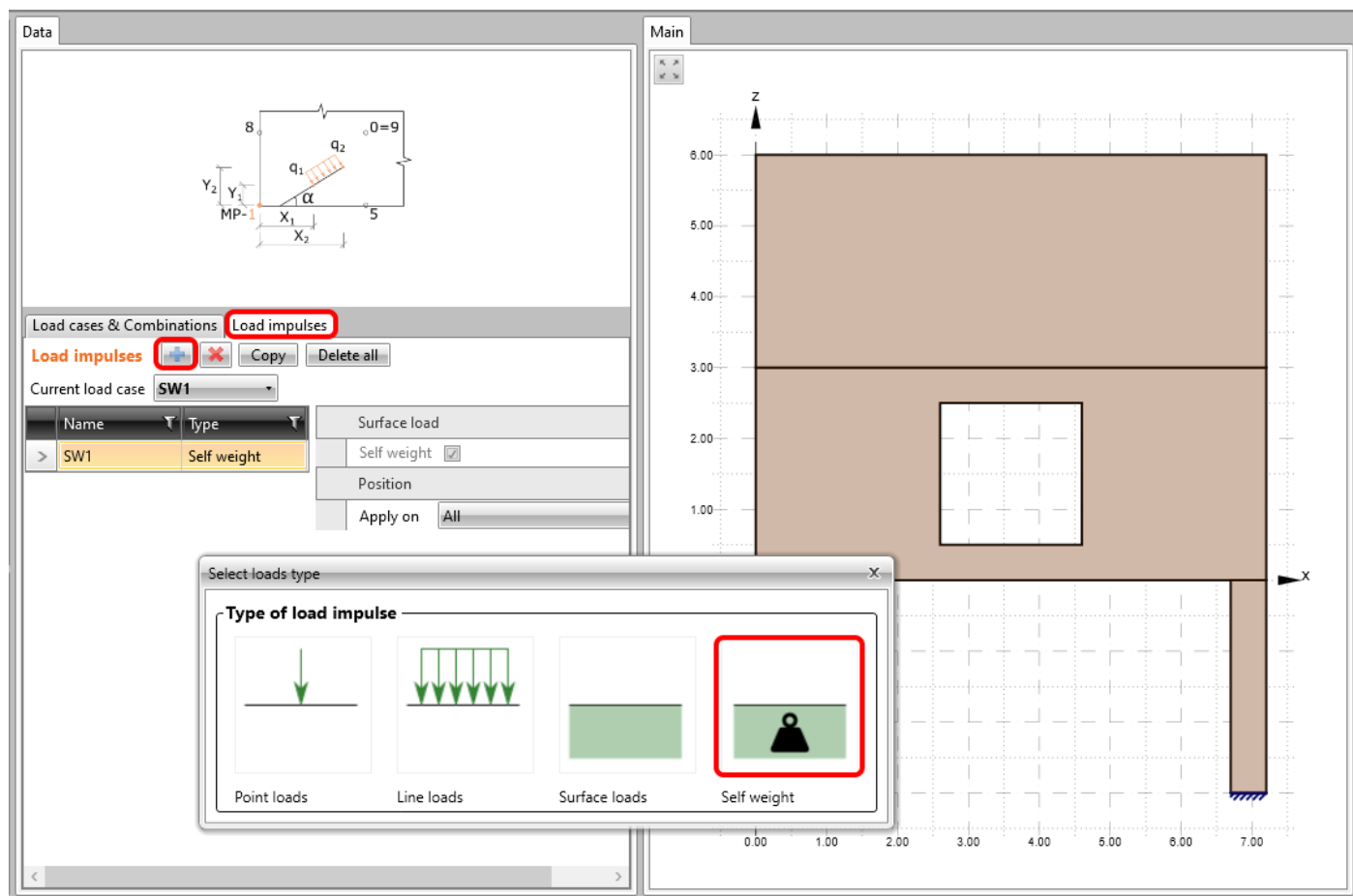
2 Конфигурации Concrete и Prestressing для расчёта ЖБК

IDEA StatiCa Detail заняла лидирующую позицию в области расчёта и оценки железобетонных конструкций и изделий, особенно при работе со сложными, нестандартными конструкциями, с учётом отверстий и мест резкого изменения геометрии, когда классическая балочная теория не может быть применена. Мы внимательно прислушиваемся к просьбам наших пользователей и реализуем новый функционал в IDEA StatiCa Detail на основе самых популярных запросов. Теперь инженеры могут минимизировать ошибки и учесть собственный вес конструкции автоматически. Не важно, насколько сложна геометрия расчётной схемы, сколько в ней вутов, какие сечения используются и какие толщины имеют разные участки. Мы улучшили наш МСПН-решатель, сделав его более быстрым и расширили спектр доступных результатов. На сегодняшний день IDEA StatiCa Detail – мощный, надёжный и удобный инструмент для расчёта железобетонных конструкций, который позволит существенно сэкономить ваше время.

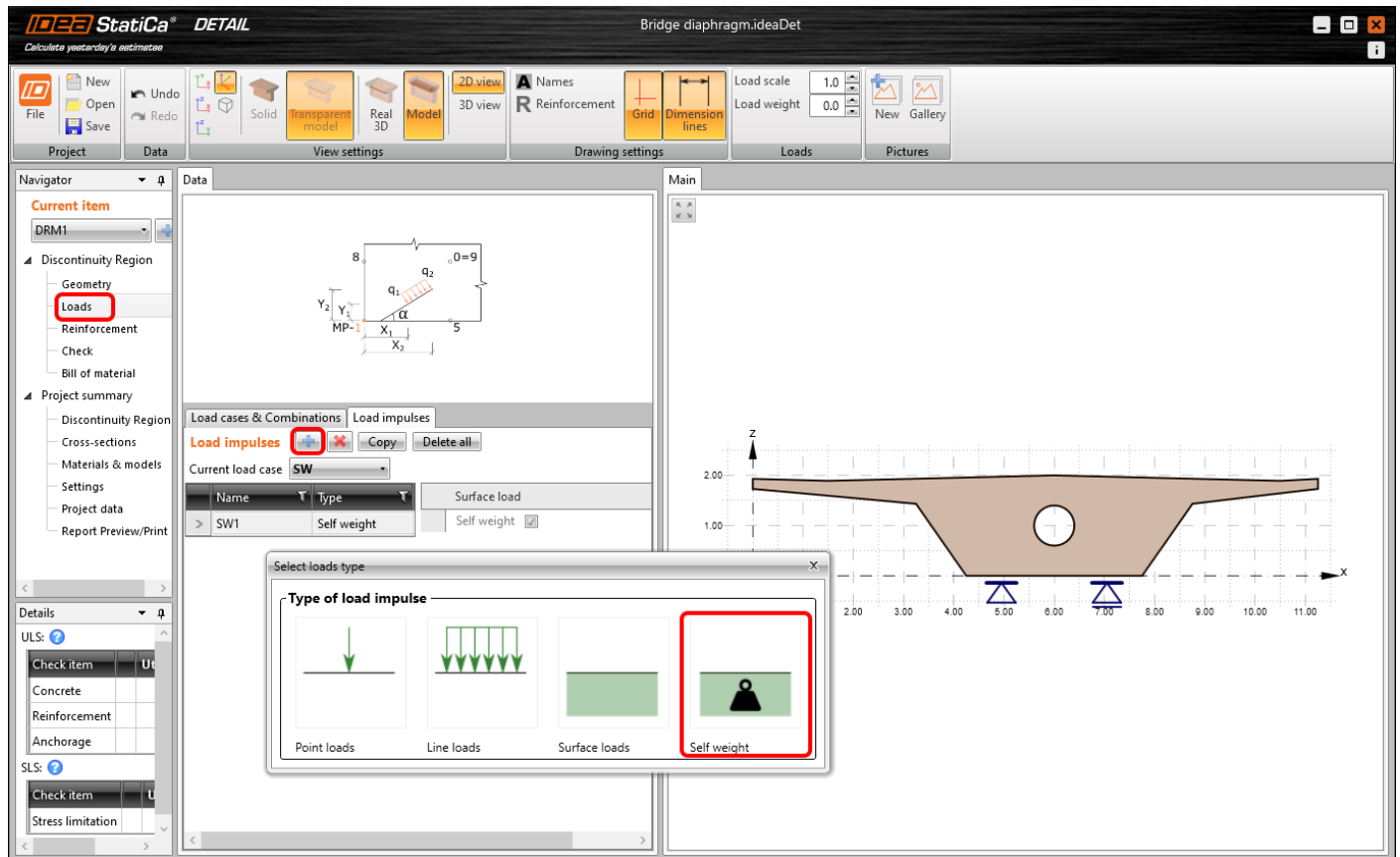
Перейдём к IDEA StatiCa Member. В предыдущих версиях мы реализовали ГФНР (геометрически и физически нелинейный расчёт). Работая над 22 версией, мы сосредоточились на совершенствовании пользовательского интерфейса, упростив ввод геометрии и задание нагрузок. Особое внимание было уделено оценке результатов нелинейных расчётов. Эти улучшения пользовательского интерфейса положительным образом скажутся на скорости процессов моделирования, ввода исходных данных и сделают вашу работу с IDEA StatiCa Member ещё эффективнее.

2.1 Автоматический учёт собственного веса

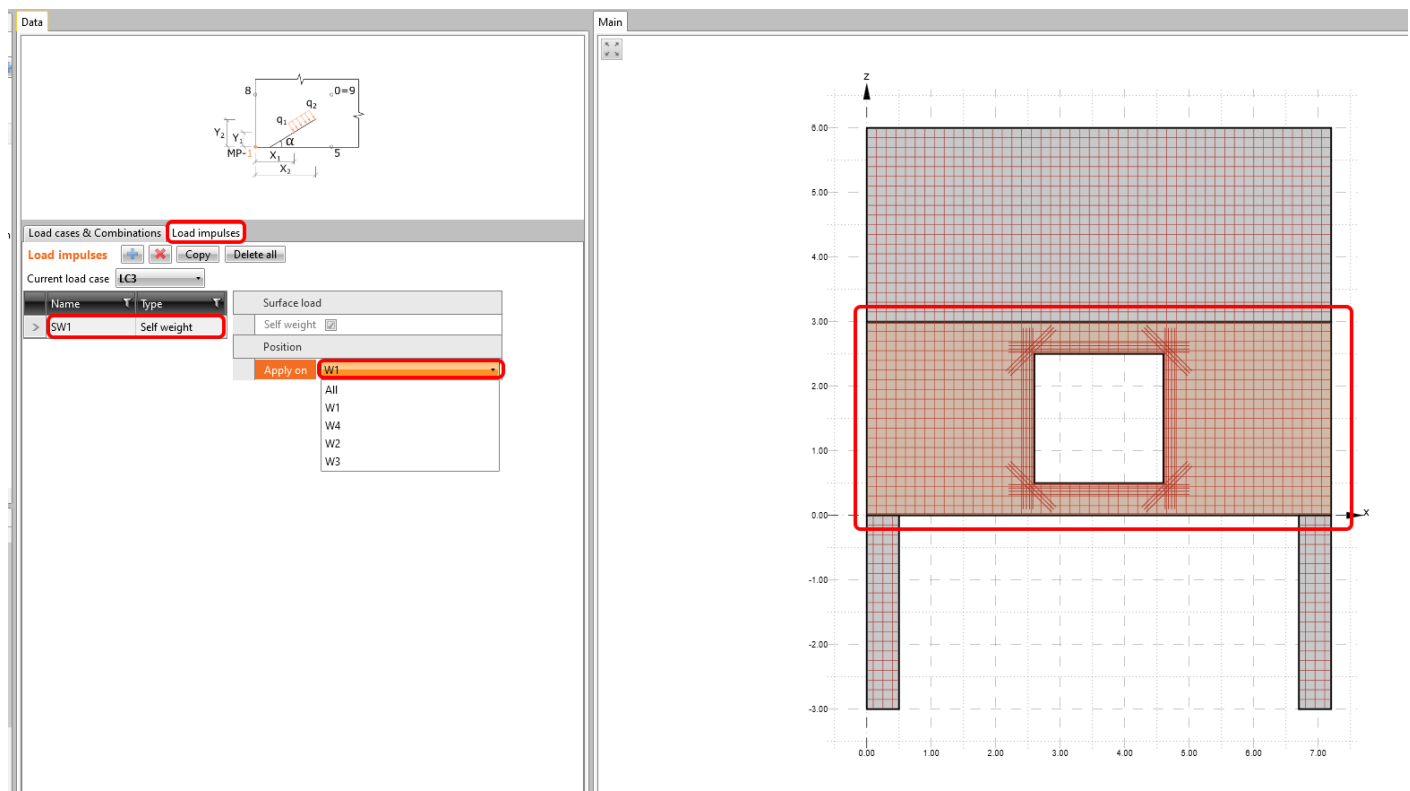
Собственный вес в моделях конструкций в IDEA StatiCa v22.0 учитывается программой автоматически, пользователям больше не нужно тратить время на ручной ввод таких загрузений.



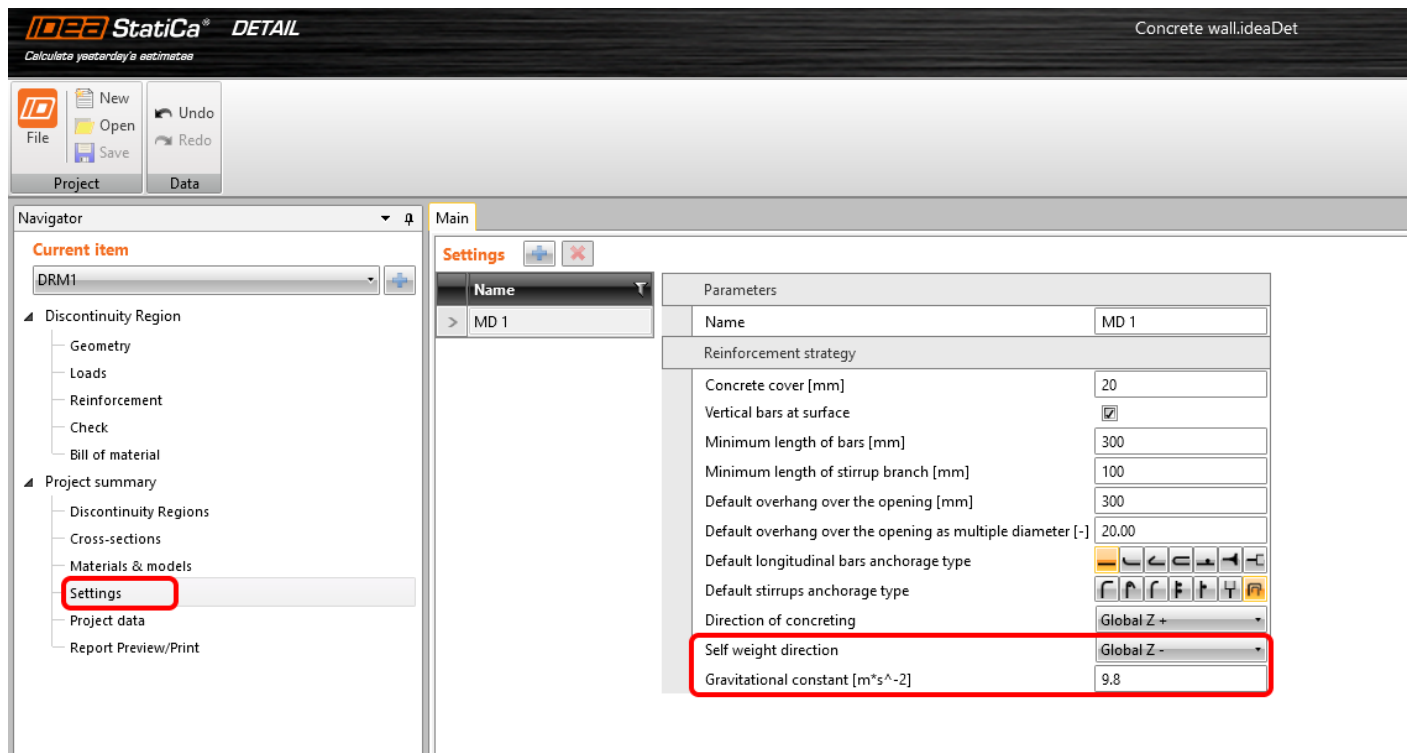
Функция **Собственный вес** доступна для всех конструкций, которые моделируются целиком, за исключением балок с подрезками. Функция работает так же, как поверхностная нагрузка, её величина вычисляется автоматически для каждой составной части расчётной схемы с учётом фактической толщины. Собственный вес прикладывается в рамках Постоянного расчёта.



Если модель состоит из нескольких областей (стен), собственный вес можно задавать отдельно для каждого региона. Можно прикладывать собственный вес только к конкретным областям или же ко всем областям модели сразу.



Свойства, определяющие направление нагрузки и величину ускорения свободного падения, можно изменить в Настройках.



Данная функция доступна для версии **Enhanced** (полной) конфигураций IDEA StatiCa Concrete и IDEA StatiCa Prestressing.

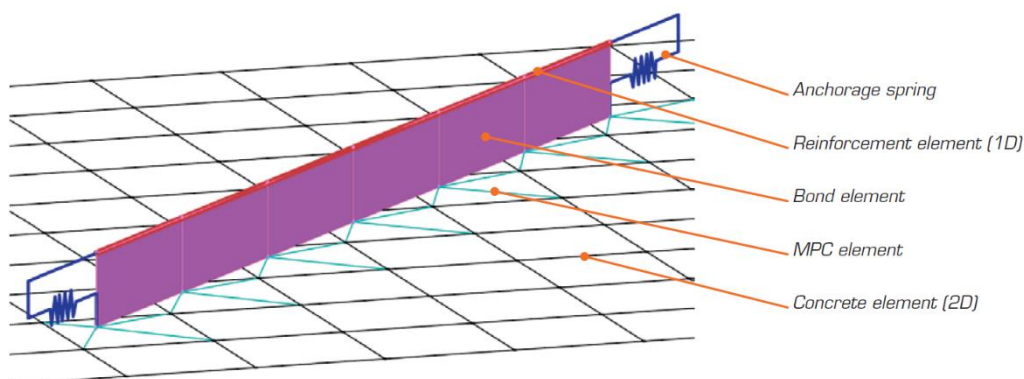
2.2 Ускоренный до 5 раз решатель МСПН

В IDEA StatiCa Detail реализована инновационная методика для расчёта обычных и преднапряжённых железобетонных конструкций - МСПН.

Почти в каждом релизе IDEA StatiCa мы анонсируем ускорение МСПН-расчёта. Почему мы уделяем этому такое внимание? И как мы находим возможности ускорить наш МСПН-решатель?

После нажатия на кнопку Расчёт в IDEA StatiCa Detail начинают выполняться следующие действия:

- Подготовка МСПН-модели (разбивка сетки для бетона, определение армирования, соединение бетонных и арматурных элементов с помощью специальных многоузловых объединений и элементами сцепления) - работа **препроцессора**.

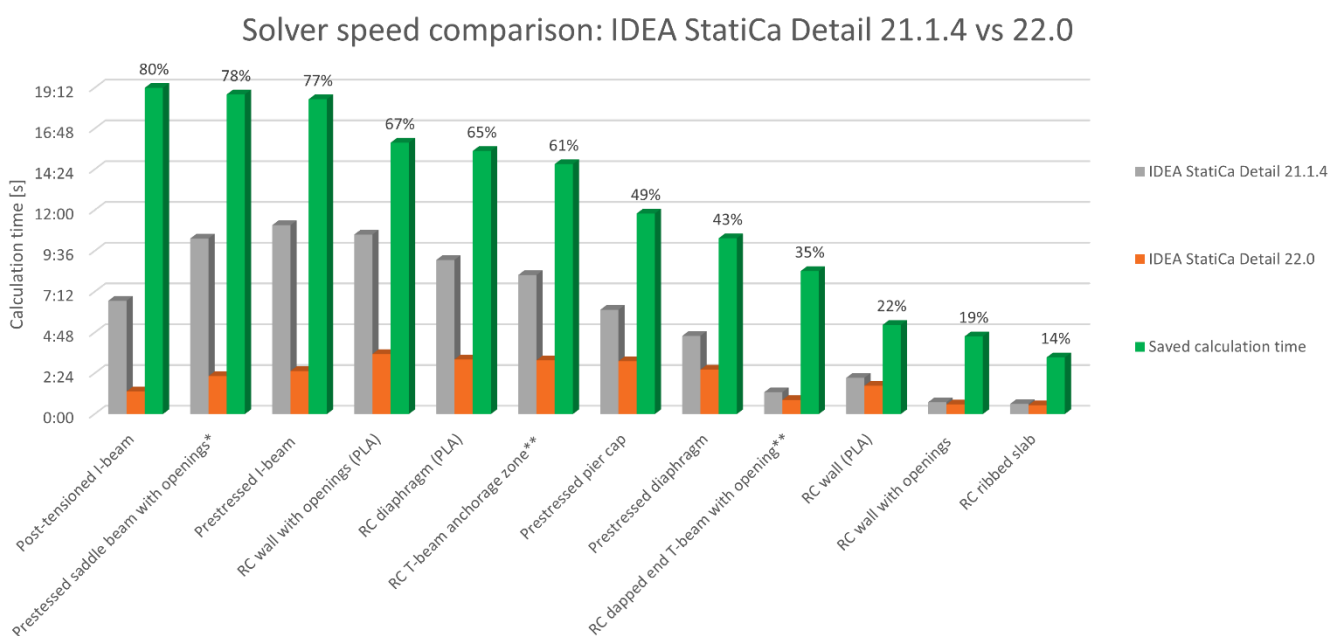


- МСПН-расчёт (Метод Совместимых Полей Напряжений) - работа **решателя**
- Оценка результатов и проверка по нормам – работа **постпроцессора**

В предыдущем релизе IDEA StatiCa мы были сосредоточены именно на препроцессоре. Подготовка данных – неотъемлемая часть МСПН-расчёта. Чем сложнее расчётная схема, тем больше времени занимает этот процесс. Именно поэтому мы продолжаем улучшать алгоритмы построения сетки конечных элементов и аналитической модели.

В этот раз мы решили сосредоточиться на решателе. Была реализована новая модель материала, учитывающая коэффициент Пуассона. Эта модифицированная модель делает процедуру расчёта более стабильной и требует меньшего количества итераций, тем самым ускоряя расчёт. Другие обновления, связанные с лучшей сходимостью и совершенствованием алгоритмов построения матриц жёсткости, также положительным образом влияют на скорость решателя.

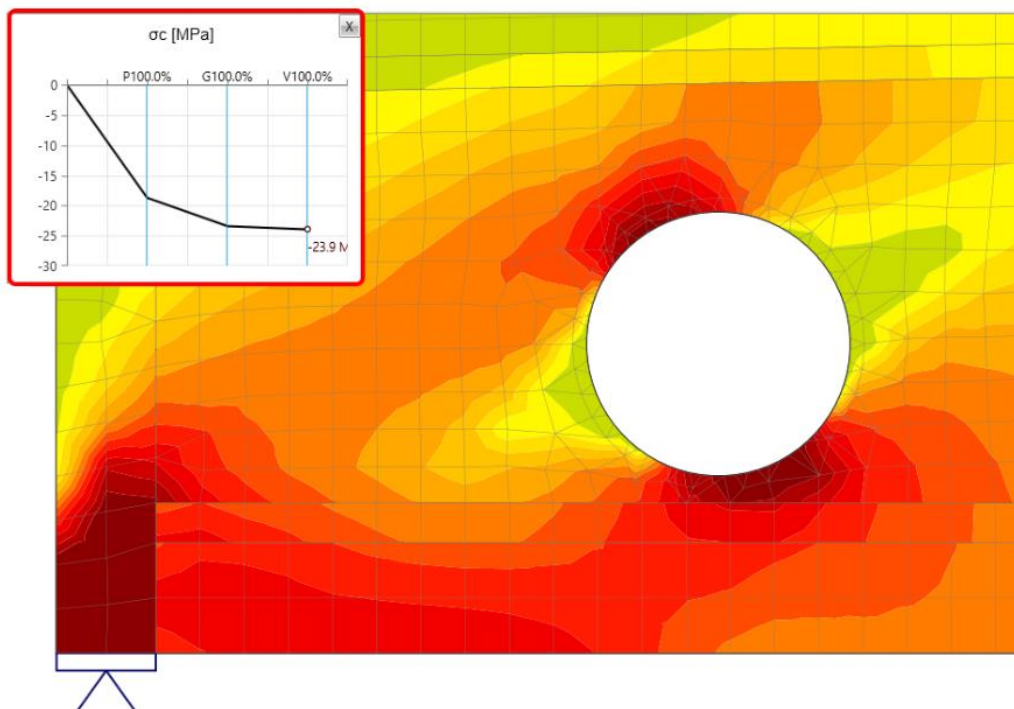
Наиболее заметные изменения в быстродействии решателя относятся к преднапряжённым элементам и проектам с большим количеством расчётов/комбинаций. МСПН-решатель стал до 5 раз быстрее по сравнению с предыдущими версиями. Подробное сравнение решателя версий IDEA StatiCa 21.1.4 и 22.0 представлено на графиках ниже.



Обновление затрагивает версию **Enhanced** (полная) конфигураций IDEA StatiCa Concrete и IDEA StatiCa Prestressing.

2.3 Более подробные результаты МСПН-расчёта

Благодаря улучшенным инструментам постпроцессора МСПН расчёта вы можете оценить результаты для любой части рассчитываемой конструкции и проанализировать поведение конструкции под заданными нагрузками.



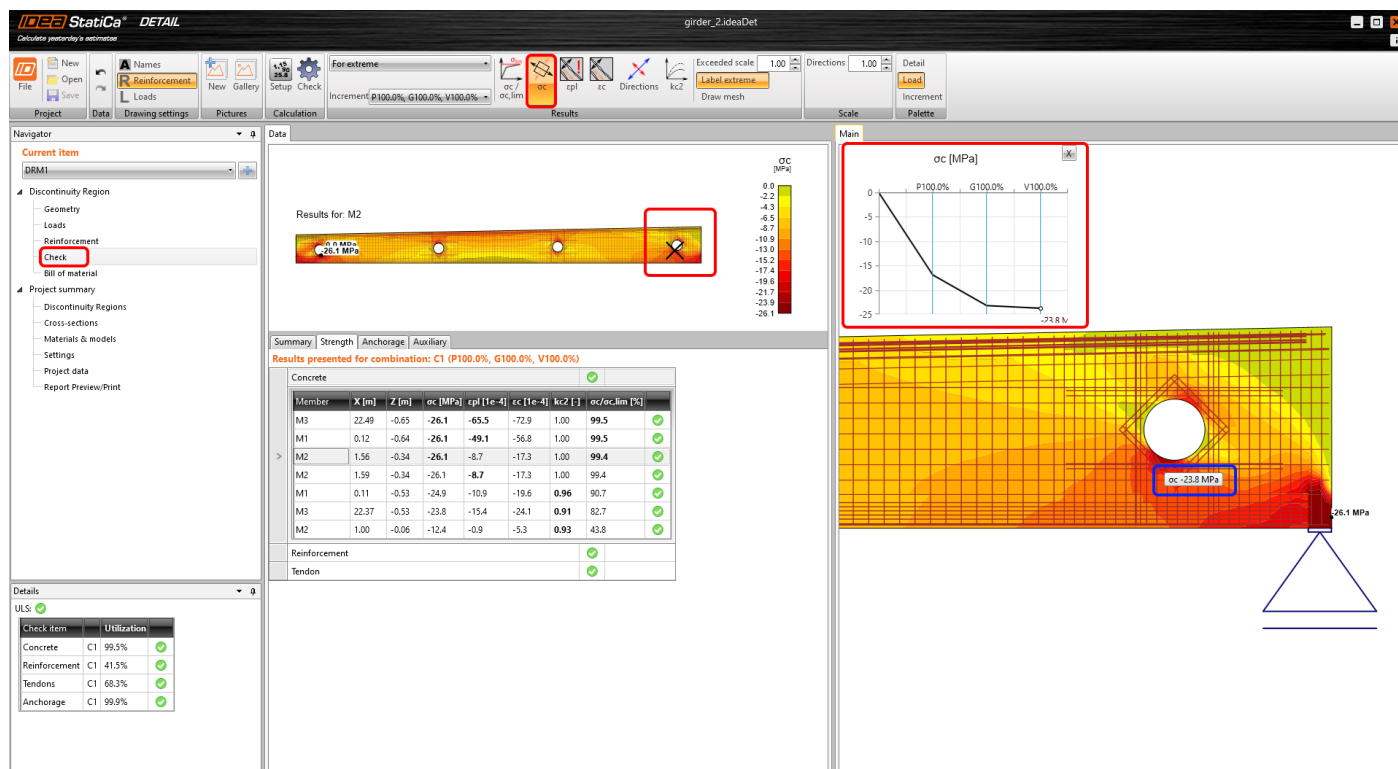
В прежних версиях IDEA StatiCa Detail в ходе МСПН-расчёта можно было оценивать только предельные результаты для конечных элементов. Подписывались экстремальные значения отдельных компонентов, а остальные области бетона и арматуры окрашивались в соответствии с цветовой палитрой. Необходимые численные значения можно было получить только на основе этой палитры.

2.3.1 Доступ к результатам МСПН-расчёта

Начиная с новой версии больше не нужно проводить сложную оценку результатов. Все результаты МСПН-расчёта можно отображать как всплывающую подсказку, помещая курсор в нужную точку и нажимая на левую кнопку мыши. Значение на экране всегда будет соответствовать результатам в ближайшем узле конечно-элементной сетки бетона. Эта функция будет доступна для всех результатов МСПН-расчёта и всех компонентов модели: бетона, обычной и преднапряжённой арматуры.

2.3.2 Графики кривых для результатов

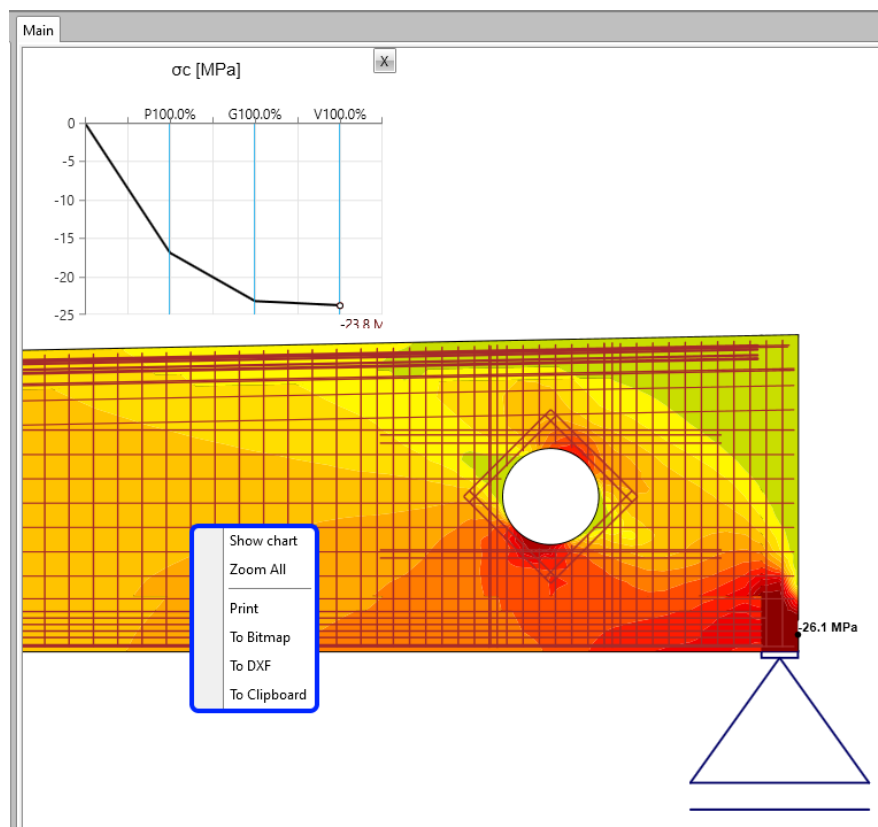
Используйте правую кнопку мыши для вызова новой команды – кривой по результатам. После щелчка по конструкции (Shift + ЛКМ или вызова контекстного меню ПКМ) в верхнем левом углу рабочей области появится кривая Напряжение – Деформация или график изменение другой величины (напряжения, деформация, раскрытие трещин и т.д.). Зависимость будет отражать все шаги нагрузки, прикладываемой в ходе МСПН-расчёта для заданной комбинации или заданного расчёта. Величина приращений нагрузки, выбранная на ленте Результаты, подсвечивается на графике красным цветом. Горизонтальная ось соответствует приложенной нагрузке ($P = 100\%$ приложенных нагрузок от преднапряжения, $G = 100\%$ приложенных постоянных нагрузок, $V = 100\%$ приложенных переменных нагрузок). Вертикальная ось соответствует результатам МСПН-расчёта, таким как напряжения, деформации, перемещения, ширина раскрытия трещин, усилия анкеровки и т.д. Эти графические данные могут быть экспортированы в форматы BMP, CSV, DXF с помощью контекстного меню, которое можно вызвать ПКМ, щёлкнув по кривой.



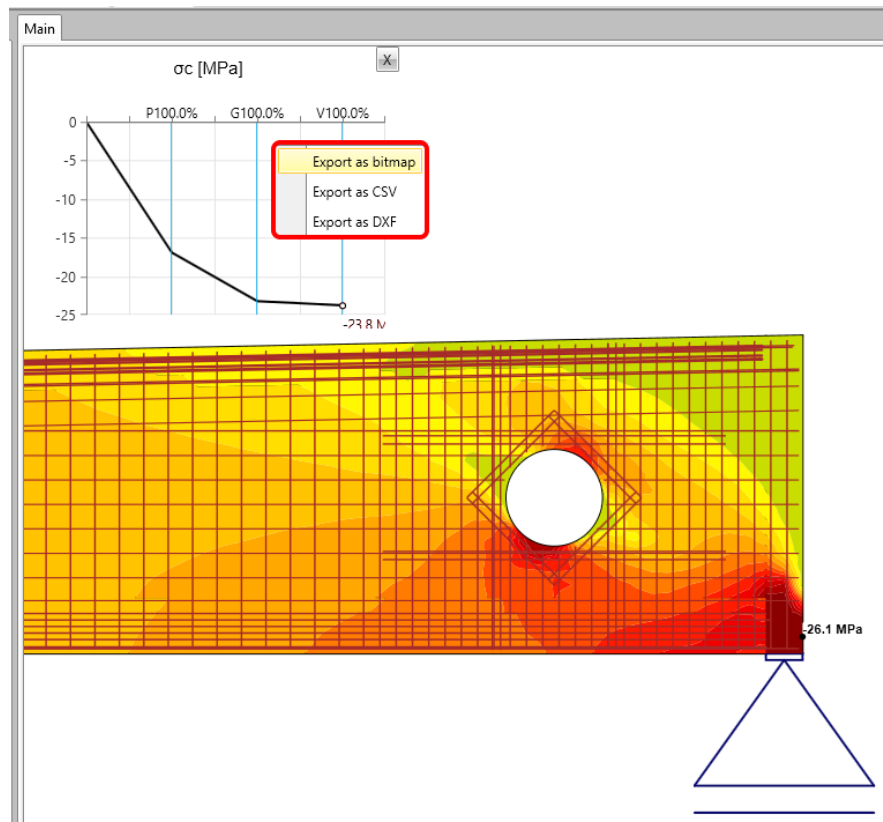
Кривая Напряжение – Деформация фактически является кривой несущей способности (кривой пуш-вер) для заданной области разрыва сплошности. Её данные можно использовать в своих проектах для оценки сейсмостойкости конструкций. В этом случае результаты можно экспортировать в файл CSV.

2.3.3 Советы для эффективной работы с результатами IDEA StatiCa Detail

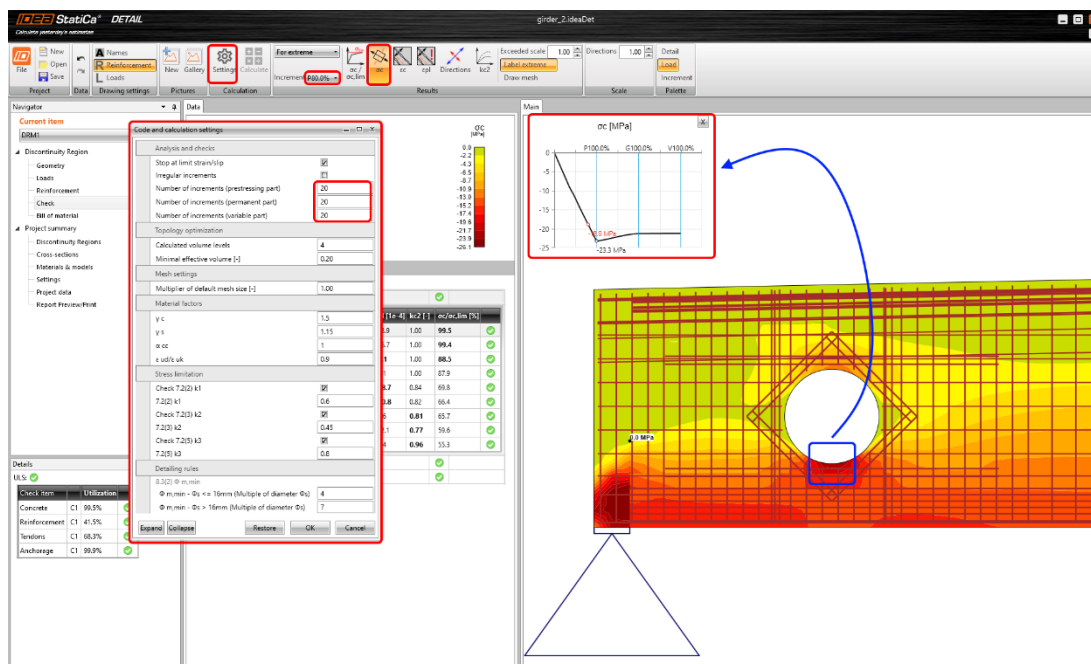
- Остановите курсор в нужном месте, чтобы отобразить всплывающее окно с результатами;
- Используйте ЛКМ для отображения всплывающего окна с текущими результатами;
- Используйте ПКМ для вызова контекстного меню на рабочей области для отображения подробных результатов в виде графика, не считая других функций (печать, экспорт в BMP, DXF и буфер обмена);



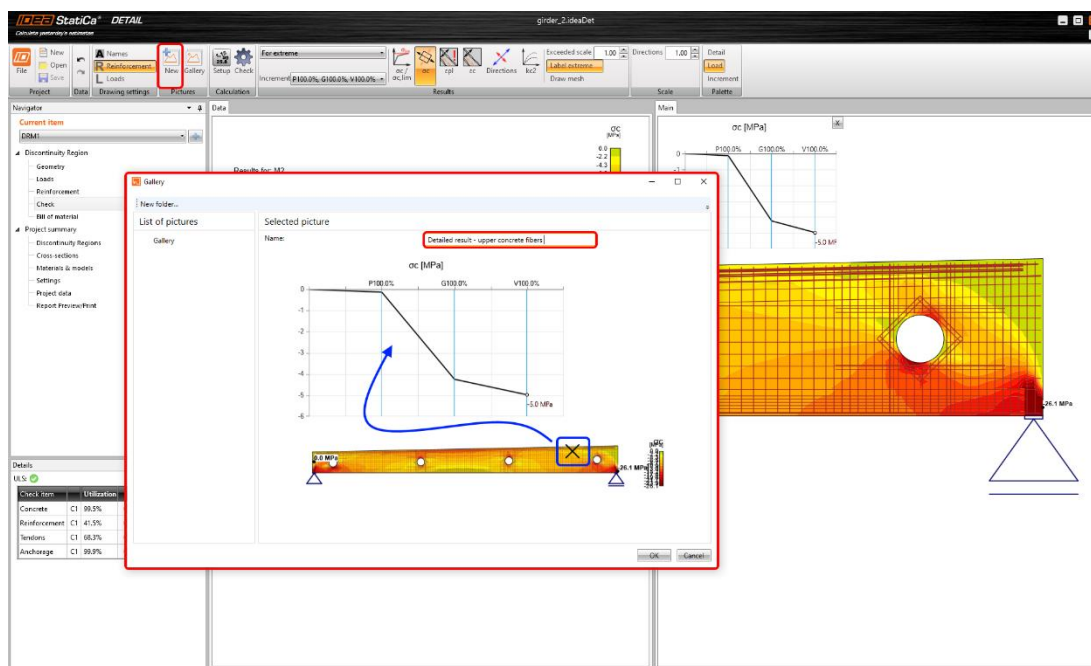
- Используйте правую кнопку мыши для вызова контекстного меню из графика, чтобы экспортировать данные в BMP, CSV или DXF;



- Установите нужное число приращений нагрузки, чтобы получить более гладкую кривую;



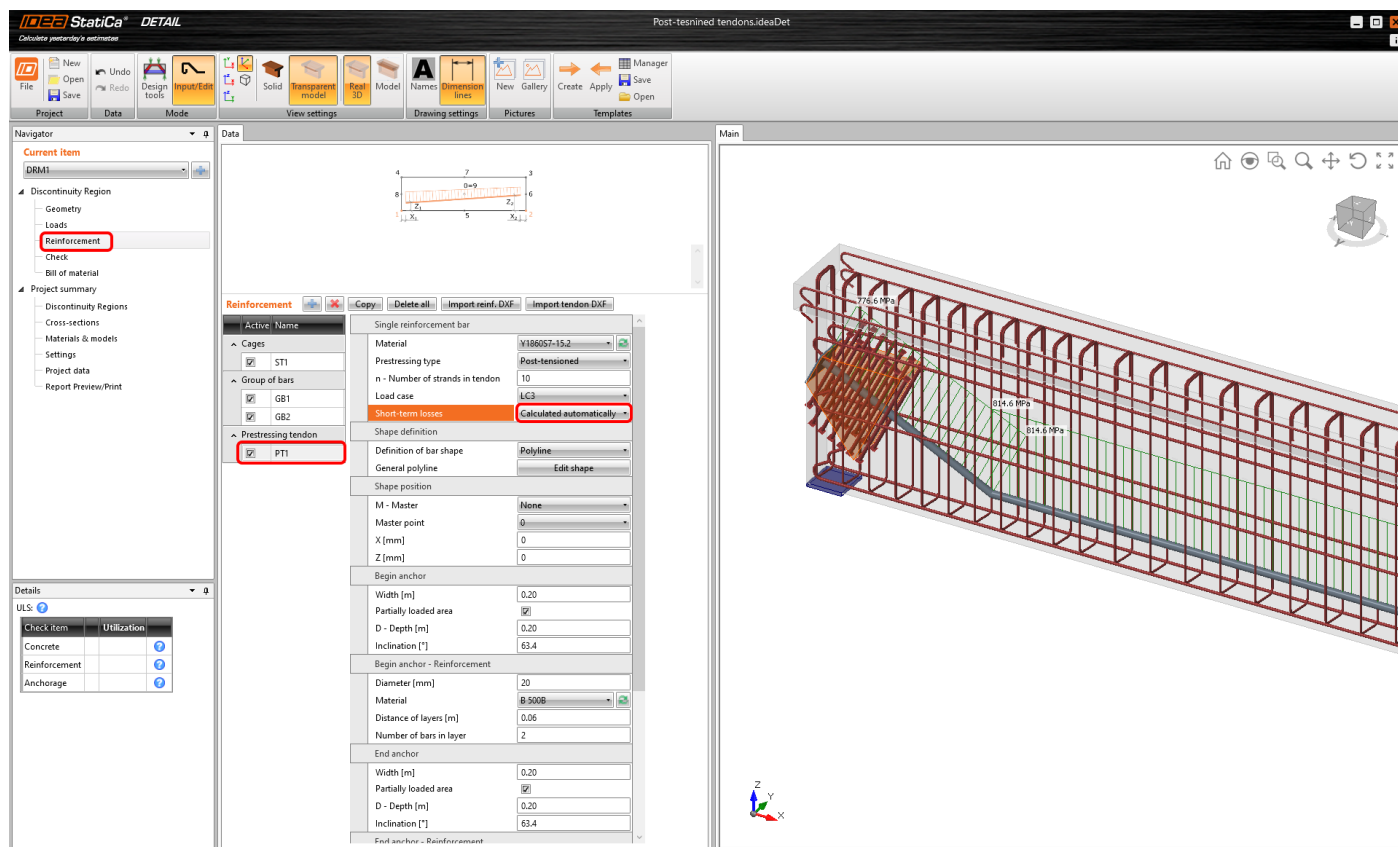
- Нажмите Shift + ЛКМ по расчётной схеме выдаст соответствующие результаты;
- Сохраните подробные результаты в Галерею и включите эти скриншоты в отчёт;



Изменения доступны для версии Enhanced (полной) конфигураций IDEA StatiCa Concrete и IDEA StatiCa Prestressing.

2.4 Автоматический расчёт кратковременных потерь в канатах

МСПН позволяет моделировать, рассчитывать и проверять по нормам преднапряжённые балки, балки-стенки и другие сложные конструкции.



В версии 21.1 появилась возможность моделировать в IDEA StatiCa Detail преднапряжённые канаты и учитывать их в МСПН-расчёте. Потери в преднапряжении раньше нужно было вводить вручную. В новой версии появилась опция автоматического расчёта кратковременных потерь для канатов с натяжением на бетон. В зависимости от ситуации величину потерь можно ввести вручную или же рассчитать автоматически. Помимо кратковременных потерь вычисляются также сопутствующие потери за счёт трения, анкеровки и краткосрочной релаксации.

Чтобы программа сама посчитала все необходимые значения, просто активируйте опцию "Рассчитать автоматически".

Reinforcement

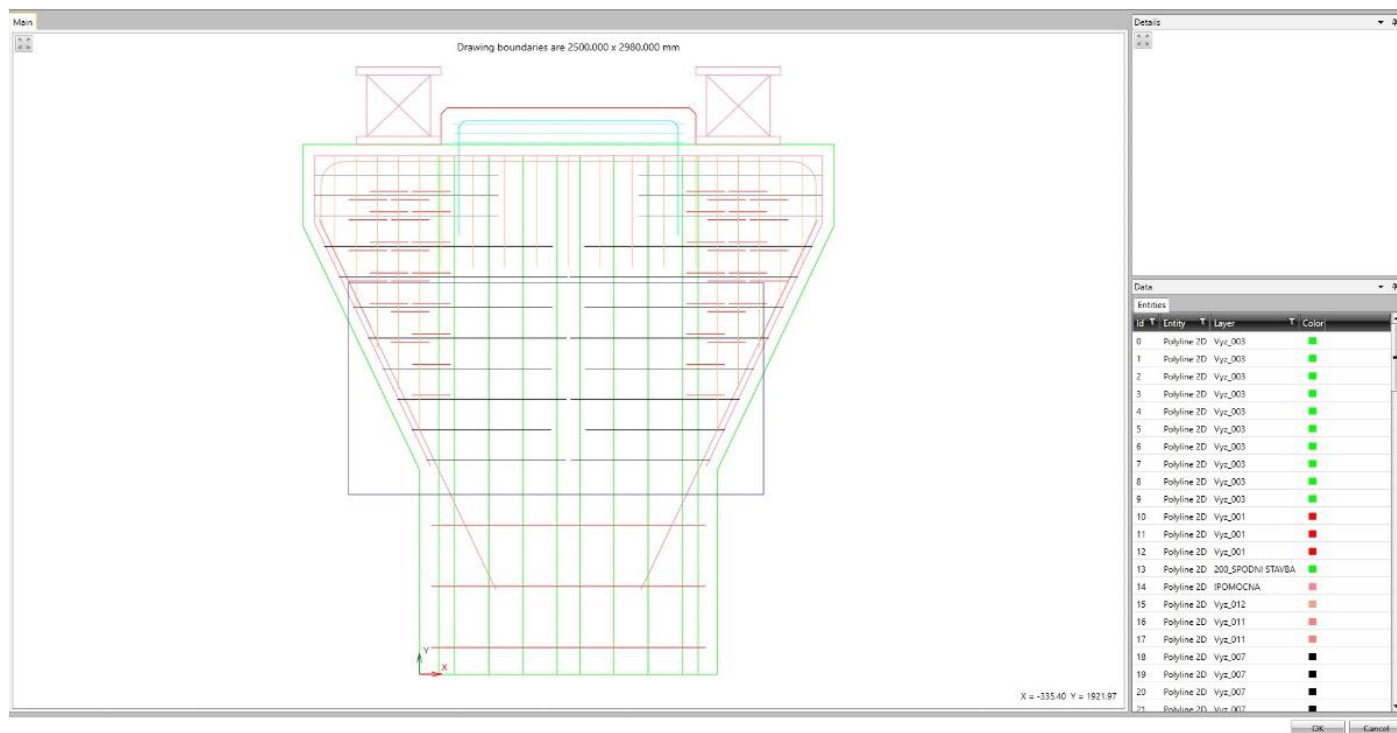
Active	Name
^ Cages	
<input checked="" type="checkbox"/>	ST1
^ Group of bars	
<input checked="" type="checkbox"/>	GB1
<input checked="" type="checkbox"/>	GB2
^ Prestressing tendon	
<input checked="" type="checkbox"/>	PT1

Master point	0
X [mm]	0
Z [mm]	0
Begin anchor	
Width [m]	0.20
Partially loaded area	<input checked="" type="checkbox"/>
D - Depth [m]	0.20
Inclination [°]	63.4
Begin anchor - Reinforcement	
Diameter [mm]	20
Material	B 500B <input type="button" value="refresh"/>
Distance of layers [m]	0.06
Number of bars in layer	2
End anchor	
Width [m]	0.20
Partially loaded area	<input checked="" type="checkbox"/>
D - Depth [m]	0.20
Inclination [°]	63.4
End anchor - Reinforcement	
Diameter [mm]	20
Material	B 500B <input type="button" value="refresh"/>
Distance of layers [m]	0.06
Number of bars in layer	2
Prestressing procedure	
Prestressing from	Beginning
Anchorage stress (beginning) [MPa]	1000.0
Stressing procedure	No correction
Anchorage set (beginning) [mm]	5
Friction coefficient	0.2
Unintended angular change [1/m]	0.0010

Функция доступна в версии **Enhanced** (полной) конфигурации IDEA StatiCa Prestressing.

2.5 Пакетный импорт данных из DXF формата в IDEA StatiCa Detail

Начиная с версии 21.1.1 доступна функция пакетного выбора в приложении Detail при импорте сечения или арматуры из DXF файла. Выбор осуществляется с помощью клавиши CTRL и мыши.



Пакетный импорт из чертежей DXF в приложение Detail доступен для конфигураций IDEA StatiCa Concrete **Enhanced** (полной) и IDEA StatiCa Prestressing **Enhanced** (полной).

2.6 Упорядочивание расчётов в IDEA StatiCa Detail

2.7 Улучшенная оценка результатов для элементов бетона

2.8 Улучшения в пользовательском интерфейсе IDEA StatiCa Member

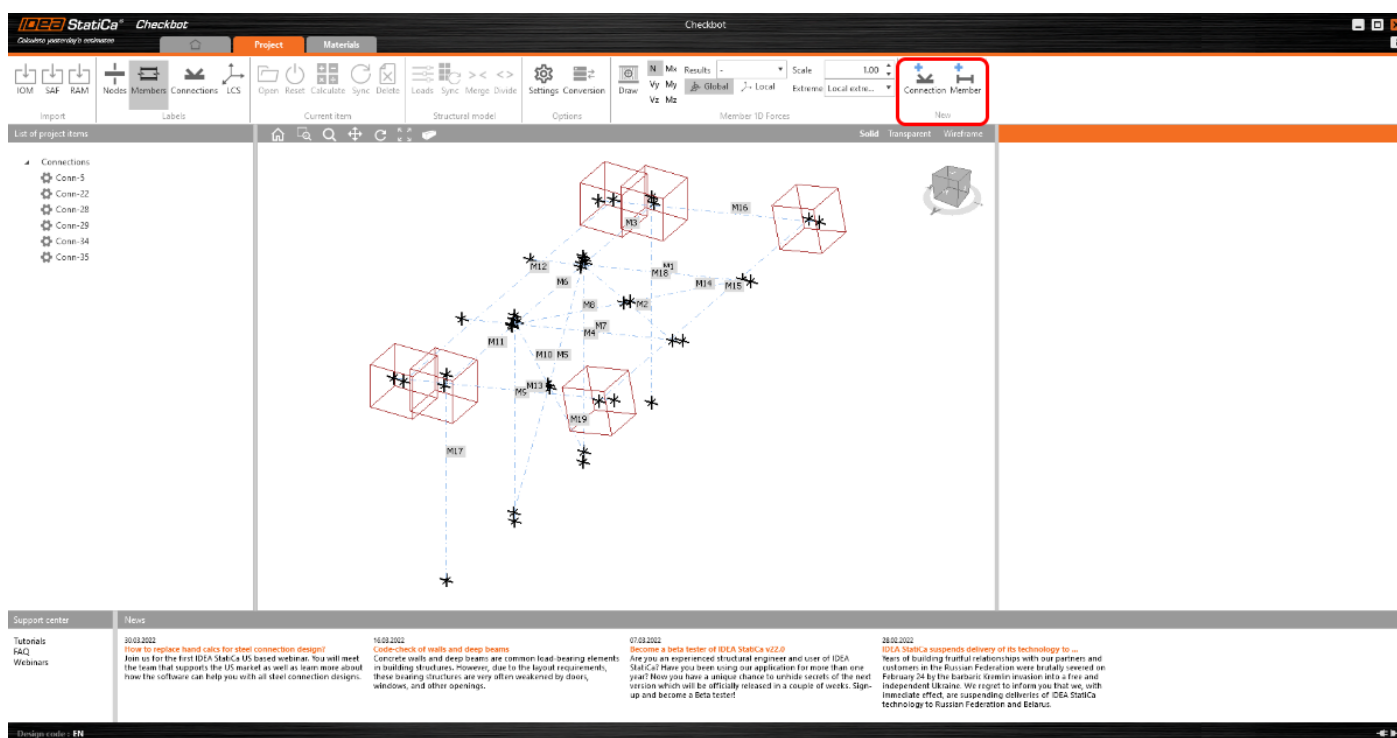
2.9 Реализация национального приложения Нидерландов

3 BIM-интерфейсы

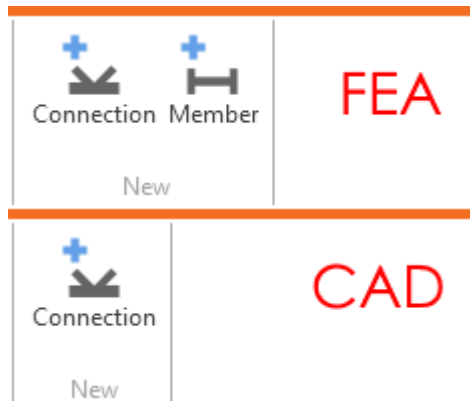
Наши пользователи весьма активно используют IDEA StatiCa Checkbot - в среднем в месяц по всему миру экспортируется около 40,000 стальных узлов. Версия 22 сделает процесс ещё более удобным для всех поддерживаемых BIM-интерфейсов.

3.1 Добавление и объединение узлов в Checkbot

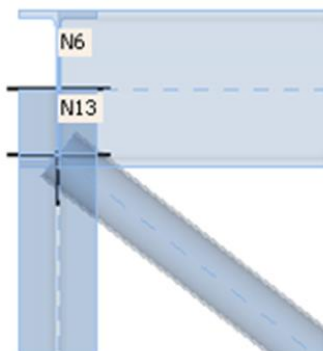
Начиная с версии 22.0 вы сможете добавлять и редактировать новые расчётные элементы прямо в приложении Checkbot. Узлы и элементы можно будет легко создать прямо внутри расчётной модели модуля Checkbot.



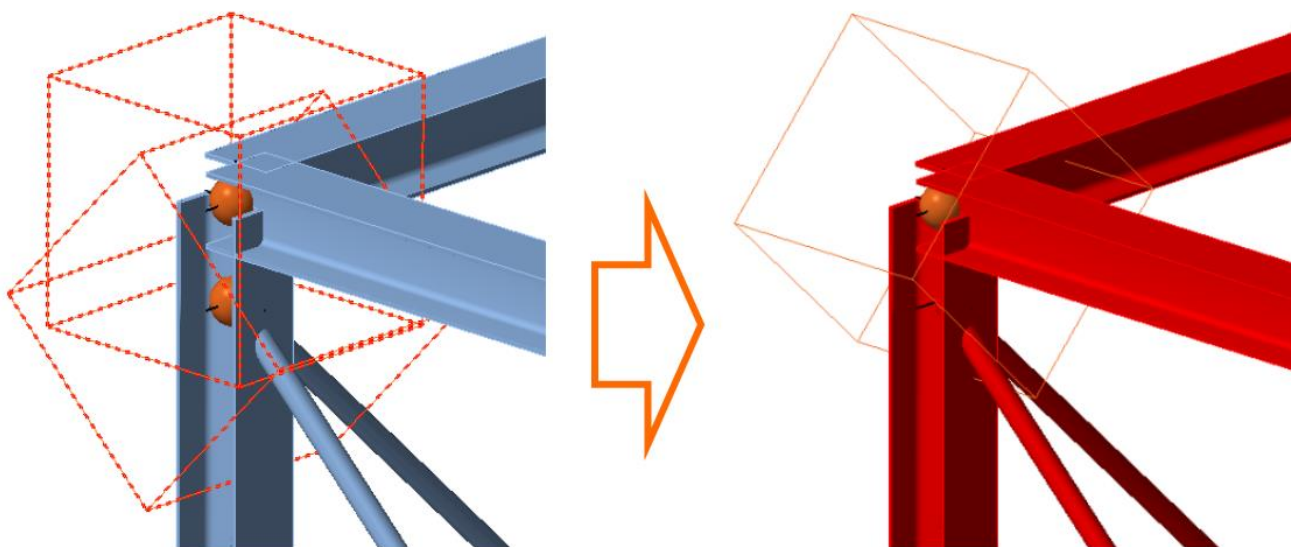
Почему мы решили реализовать такую возможность? При работе в предыдущих версиях можно было столкнуться с тем, что некоторые узлы не распознавались автоматически или же для одного фиктивного создавалось два соединения. Теперь эту проблему можно решить ручным созданием любого узла или элемента внутри расчётной схемы в Checkbot.



На данный момент поддерживается импорт и узлов, и элементов из FEA приложений. Из CAD приложений можно импортировать только узлы.



Функция назначения узлов вручную может решить более сложный вопрос, связанный с близким расположением узлов, которые следует анализировать в рамках одной общей модели соединения. С подобной задачей часто приходится сталкиваться при работе с узлами крепления связей – в таких соединениях имеются эксцентриситеты. Теперь пользователь сам может принимать решение, как обрабатывать такие случаи: рассматривать узлы отдельно или же в рамках общей модели в приложении Connection.

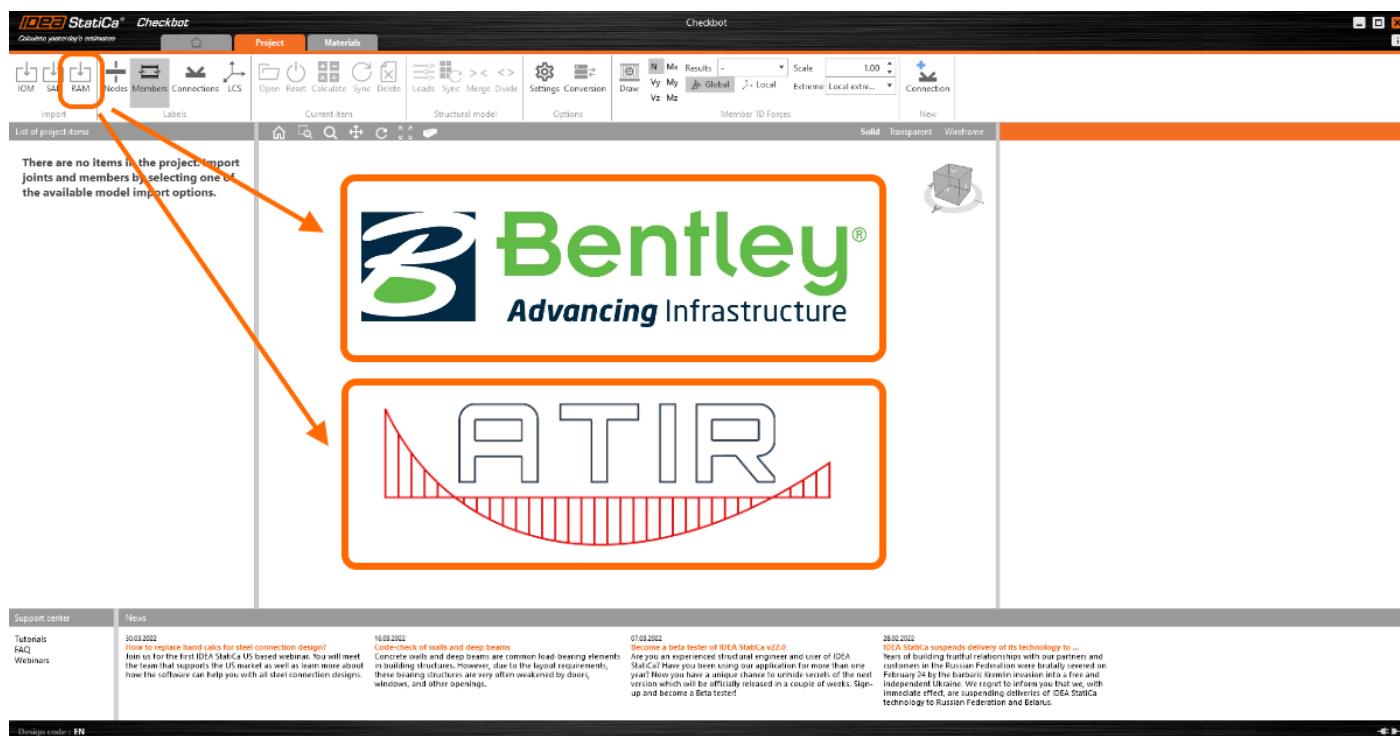


Второй способ применения этой опции – импорт форматов IOM/ SAF / RAM. Когда Checkbot используется как отдельное приложение, расчётная модель автоматически переносится из стороннего приложения, но узлы и элементы для расчёта нужно назначать вручную. Именно здесь новая функция будет особенно полезной.

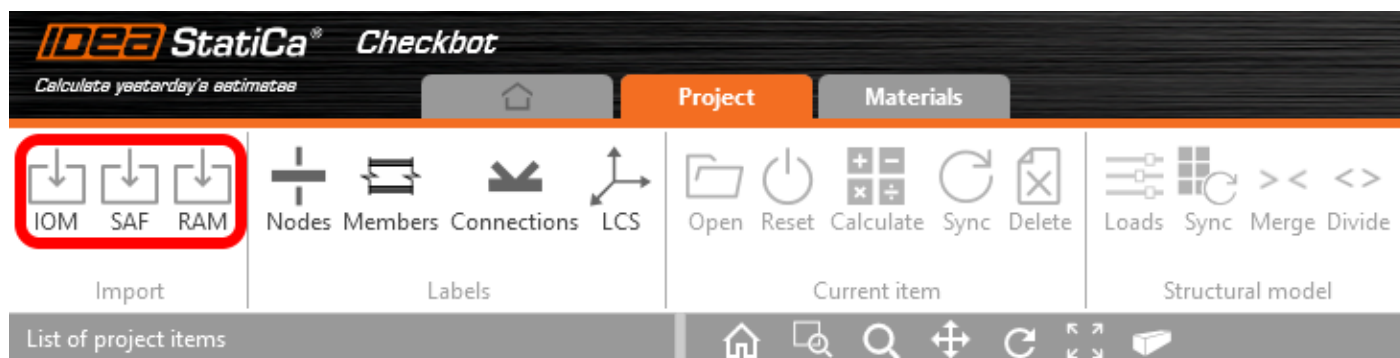
Доступны два метода для создания новых соединений:

1. Один – пользователь выбирает узлы по одному
2. Несколько – позволяет создать несколько соединений сразу.

3.2 Расширенный список доступных приложений для импорта



Наш список доступных форматов для работы с Checkbot как с отдельным приложением в 22.0 версии немного пополнился. Помимо уже имеющихся форматов IOM и SAF мы добавили новую опцию RAM.



3.2.1 Интерфейс с Bentley RAM Structural system (RSS) – формат RAM

Мы реализовали FEA-интерфейс с Bentley на основе импорта формата .rss. Этот интерфейс – результат взаимодействия с нашими пользователями, заинтересованными в разработке плагина с популярной FEA-программой от Bentley.



Скачайте [PDF файл с подробными инструкциями](#) по использованию BIM-интерфейса и работе с форматом RAM SS.

3.2.2 RAM-интерфейс для STRAP

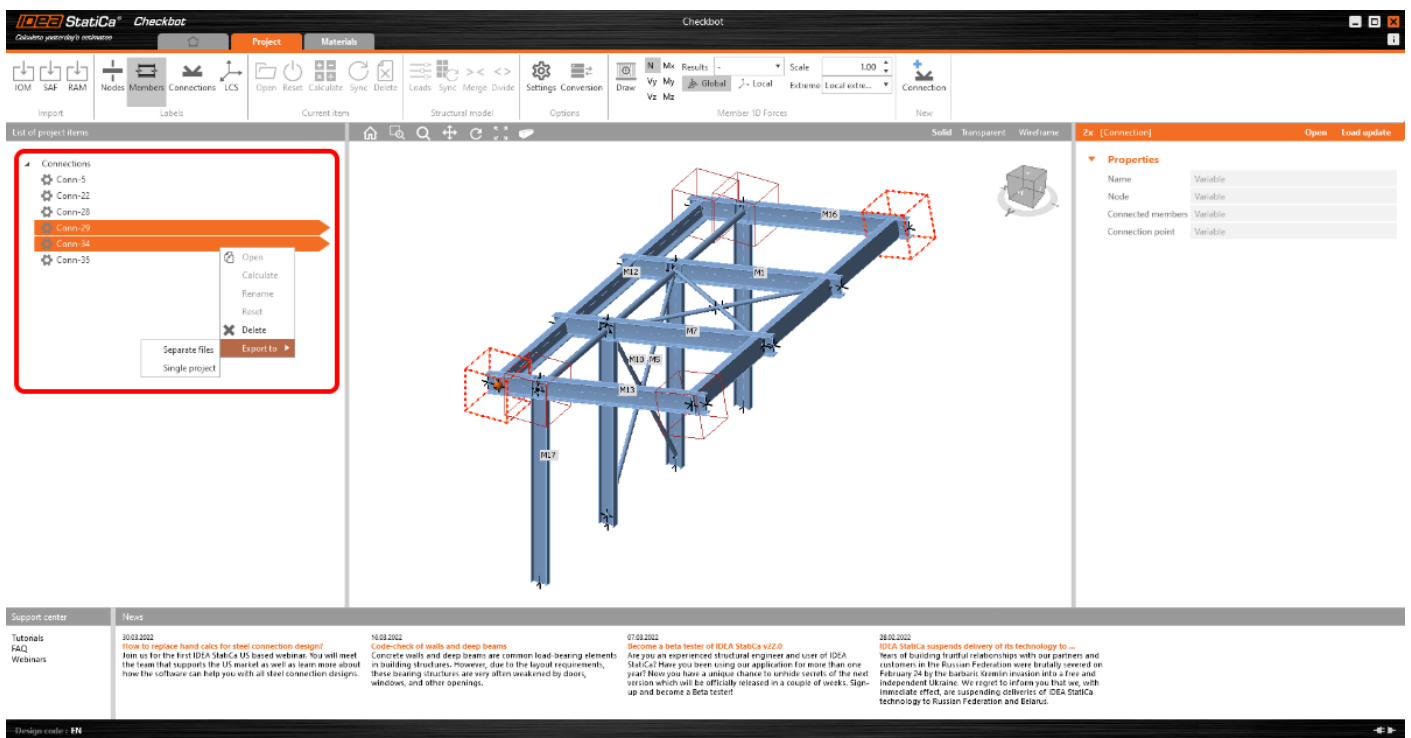
В версии 22.0 у IDEA StatiCa появился интерфейс с ещё одной расчётной программой STRAP. **STR**uctural **A**nalysis **P**rogram – разработка израильской компании ATIR Engineering Software Development. Пользователь может работать с тем же **.rss форматом**, как в процедуре с RAM SS, и импортировать расчётную модель в приложение Checkbot.



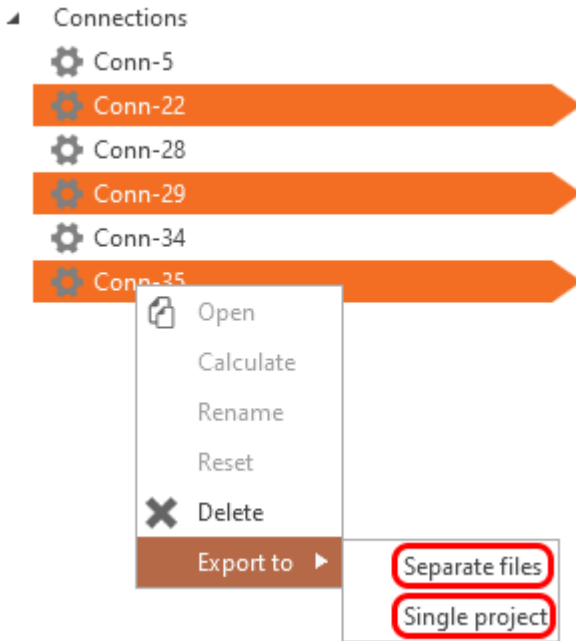
Этот BIM-интерфейс поддерживается IDEA StatiCa не так активно, потому что разрабатывается на стороне компании ATIR.

3.3 Экспорт проектов узлов в редактируемом формате

Пользователи IDEA StatiCa часто обращались к нам с просьбой реализовать возможность работать с моделями Connection и Member прямо в Checkbot независимо друг от друга. Новая функция сохранения моделей в редактируемом формате решит этот вопрос и существенно упростит рабочий процесс.



Именно поэтому в версии 22.0 мы решили реализовать функцию экспорта файлов моделей из Checkbot в редактируемом формате.

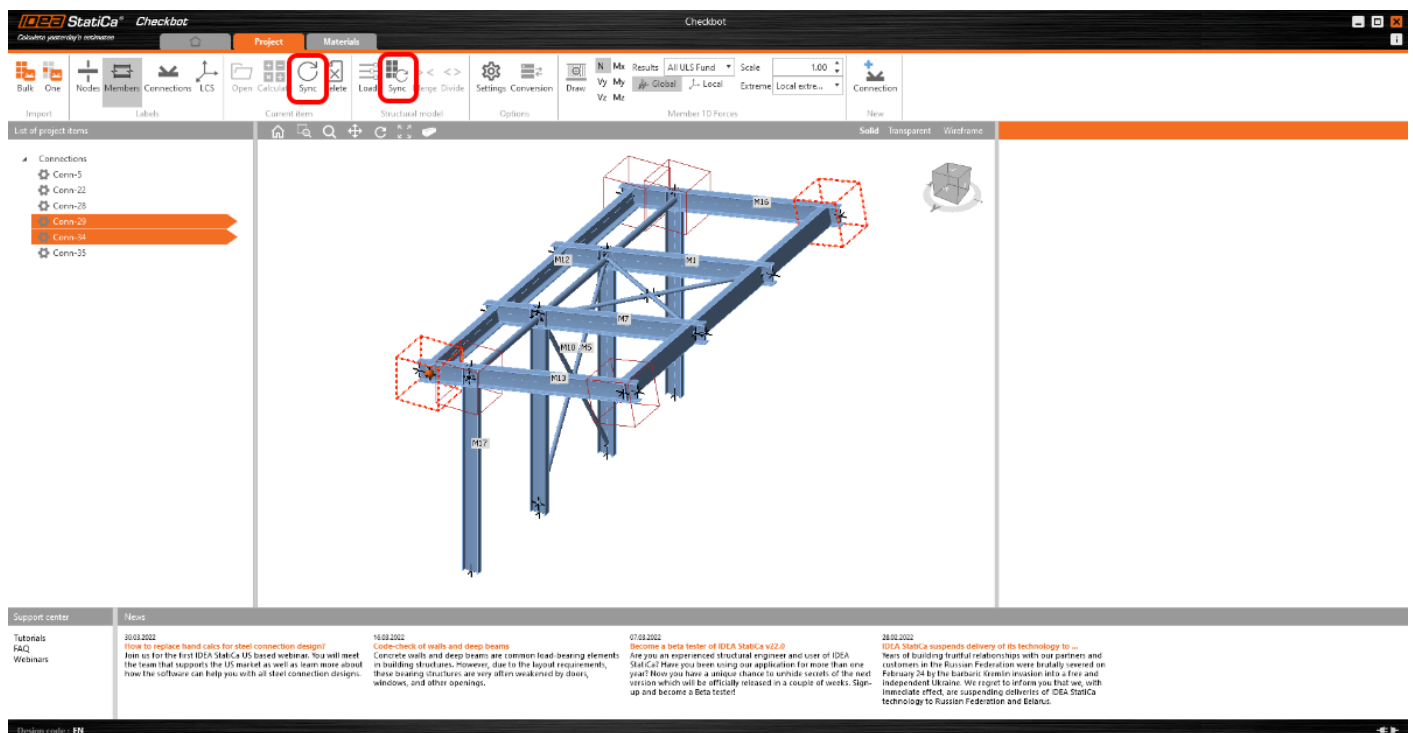


Теперь пользователи могут экспортировать отдельные узлы в следующем виде:

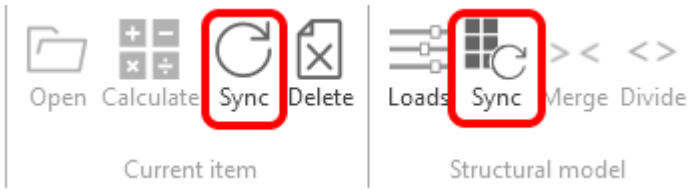
1. **Как самостоятельные** проекты IDEA Connection для каждого узла, выбранного из списка в Checkbot
2. **Как вложенные узлы** внутри одного общего проекта IDEA Connection для всех узлов, выбранных из списка в Checkbot

3.4 Опции «Обновить» и «Обновить все»

Пользователи Checkbot просили нас реализовать возможность синхронизации одиночных узлов. В версии 22.0 это стало возможно.

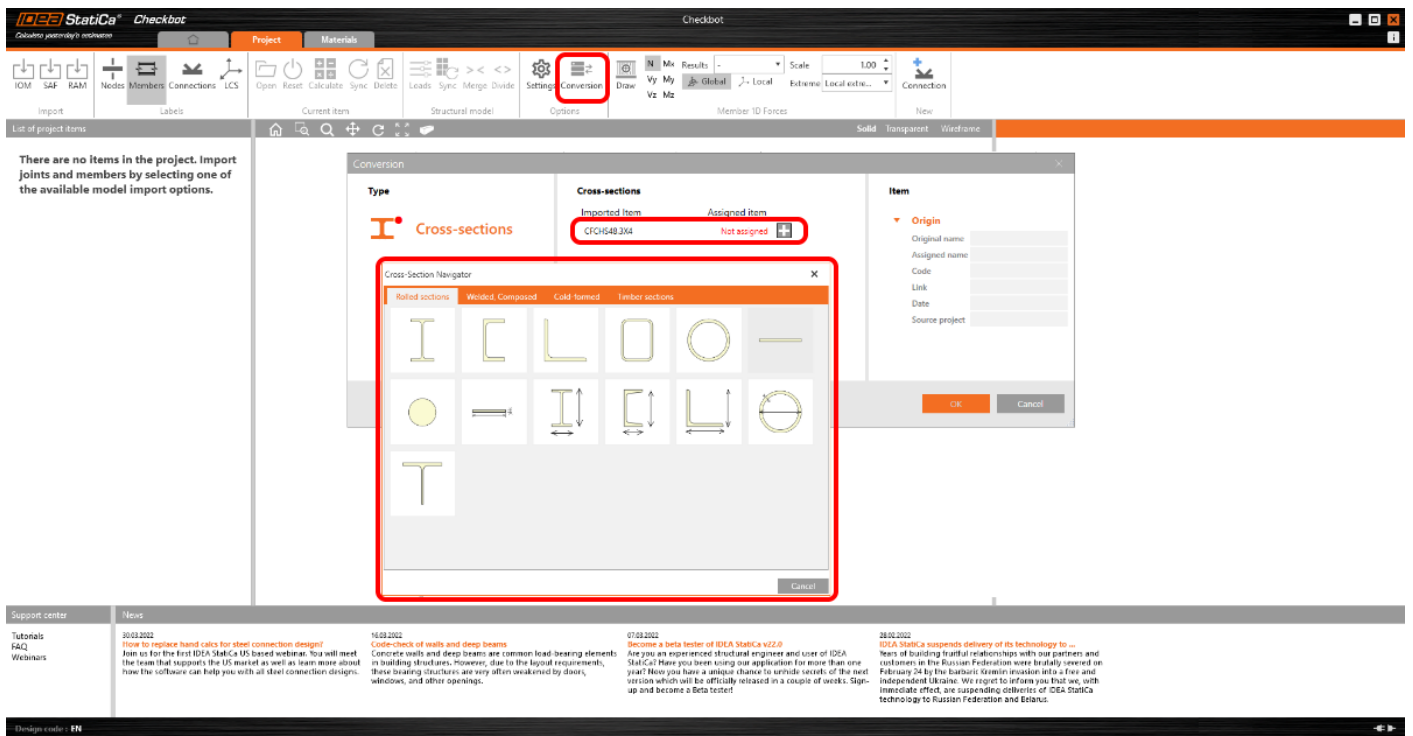


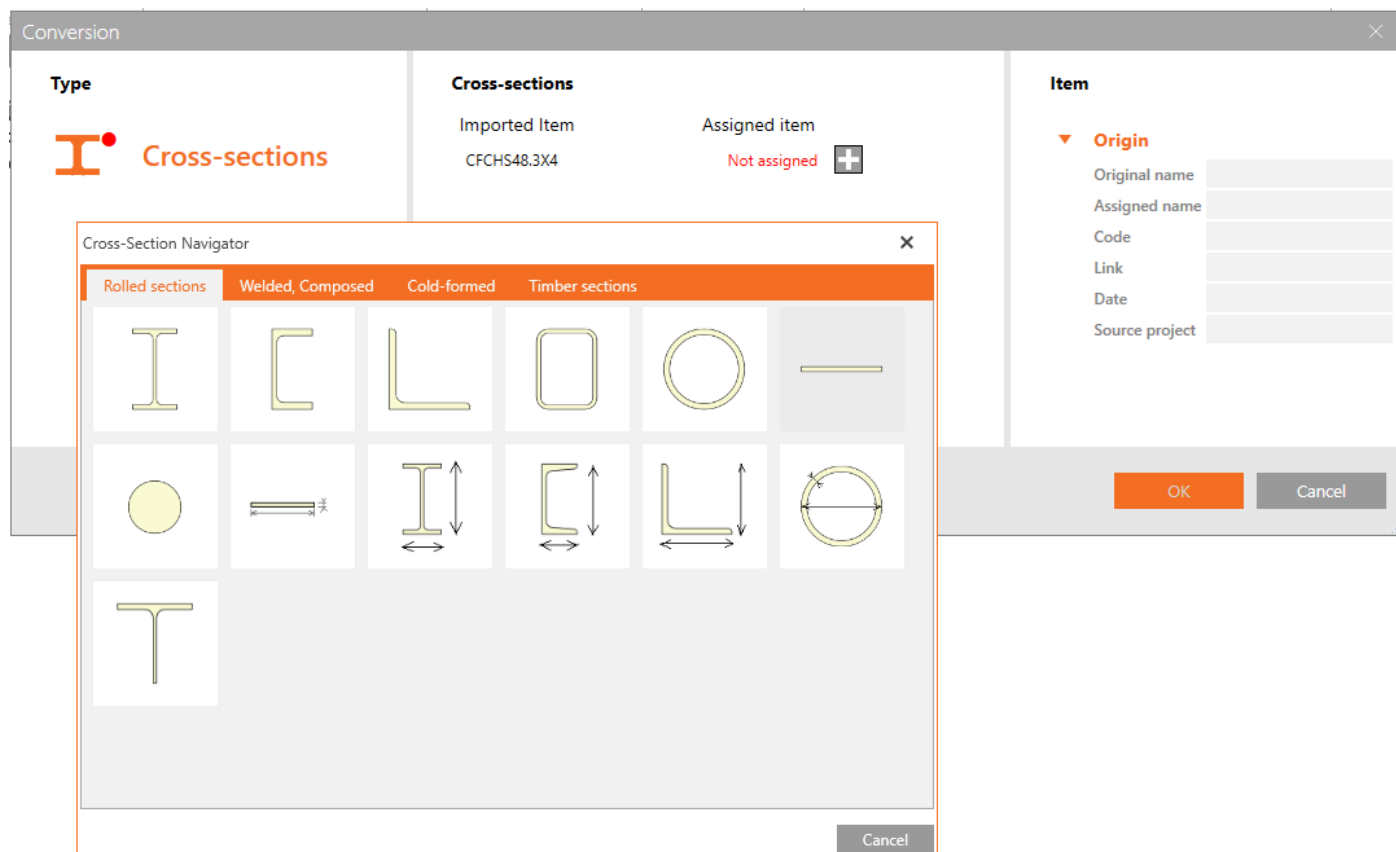
С функцией "Обновить-Текущий элемент" пользователи могут отмечать отдельные узлы или элементы, которые следует синхронизировать, что позволит сэкономить время. Более того, пользователи могут быть уверены, что уже рассчитанные узлы не будут обновляться в рамках общей синхронизации расчётной схемы и их результаты не будут затронуты.



3.5 Улучшенная конвертация сечений

Checkbot позволяет переназначать сечения прямо в окне программы, а не при импорте из стороннего ПО.





Checkbot можно запускать прямо из интерфейса сторонних приложений или как отдельное приложение. Это позволит импортировать данные из различных источников.

3.6 Список поддерживаемых приложений

Мы уделяем много ресурсов на поддержку актуальных версий наших BIM интерфейсов и их своевременное обновление. В каждом основном релизе IDEA StatiCa (в этом году это будут версии 22.0 и 22.1) мы будем поддерживать две последних версии основных релизов ПО, с которым реализуется связь. Прежние версии перейдут в разряд устаревших, это актуально только для основных релизов IDEA StatiCa (устаревшие версии по-прежнему доступны в промежуточных патчах). С другой стороны, при выходе новой версии стороннего ПО разработка или обновление интерфейса обычно занимают 2 месяца. Поэтому нужный плагин появится в одном из патчей IDEA StatiCa.

Актуальные версии поддерживаемых приложений всегда представлены на нашем веб-сайте. После релиза версии 22.0 мы начнём поддерживать плагины, представленные в первом столбце таблицы ниже. В столбце «В разработке» представлены новейшие версии ПО, с которыми будет поддерживаться связь в патчах IDEA StatiCa 22.0. В третьем столбце указаны версии, которые больше не поддерживаются и считаются устаревшими.

IDEA StatiCa	Конфигурации		IDEA StatiCa v.22.0		
	Сталь	Бетон	Поддерживаемые версии	Версии в разработке	Устаревшие версии
BIM интерфейс	Сталь	Бетон	Поддерживаемые версии	Версии в разработке	Устаревшие версии

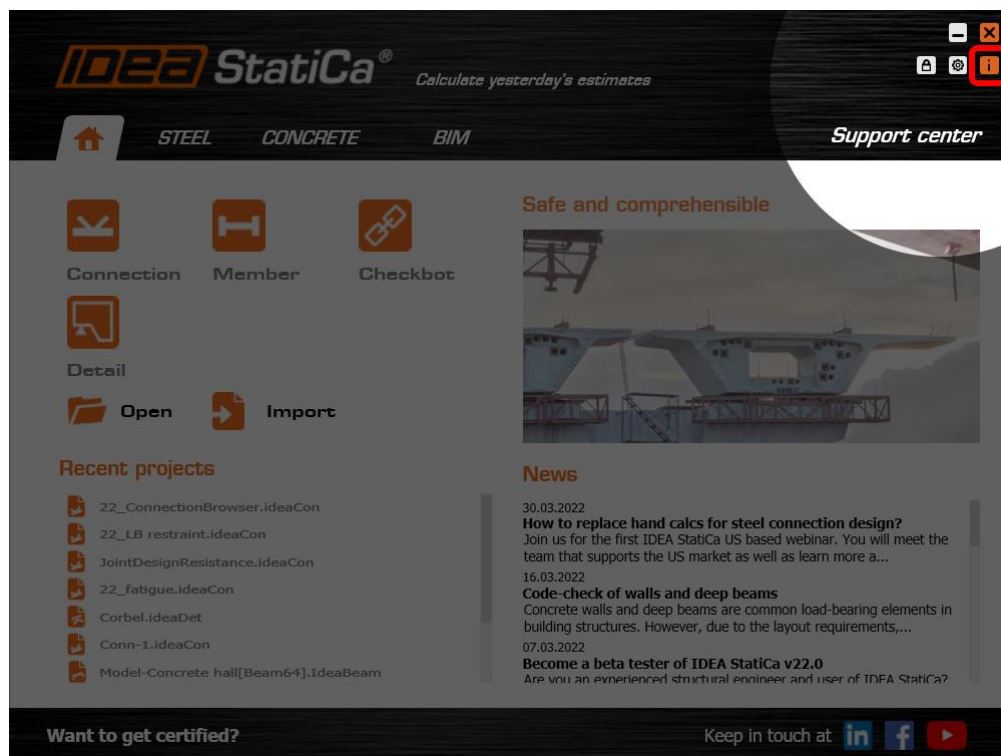
Tekla Structures	+		2020, 2021	2022	-
SAP2000	+	+	22, 23	-	-
ETABS	+		19, 20	-	18
Advance Steel	+		2021, 2022	-	-
Revit	+		2021, 2022	-	-
Robot Structural Analysis	+	+	2021, 2022	-	-
Advance Design	+	+	2021, 2022	-	-
AxisVM	+	+	X5.4, X6.1	-	-
SCIA Engineer	+	+	21, 21.1	-	20
RFEM / RSTAB	+	+	5.26 / 8.26, 5.27 / 8.27	5.28 / 8.28, 6.01 / 9.01, 6.02 / 9.02	5.25 / 8.25
Midas Civil	+	+	2021, 2022	-	2020
Midas Gen	+	+	2021, 2022	-	2020
STAAD.Pro CONNECT	+		22	-	-

Плагины с более ранними версиями ПО по-прежнему могут использоваться. Тем не менее, их поддержка и исправление возможных ошибок и неточностей будут осуществляться не так активно.

4 Общие изменения

4.1 Новая нумерация версий

В приложении теперь доступны уведомления о выходе новых патчей.



При выходе нового патча IDEA StatiCa теперь будет информировать пользователя о том, что его версия устарела – будет светиться оранжевым маленькая кнопка "i".

Страницу загрузок можно будет открыть, нажав на эту самую кнопку. Внизу в открывшемся окне, щёлкнув по кнопке Обновить, вы перейдёте на сайт IDEA StatiCa в раздел загрузок, где сможете скачать последний патч. Если кнопка "i" светится оранжевым – значит, новый патч доступен для скачивания.

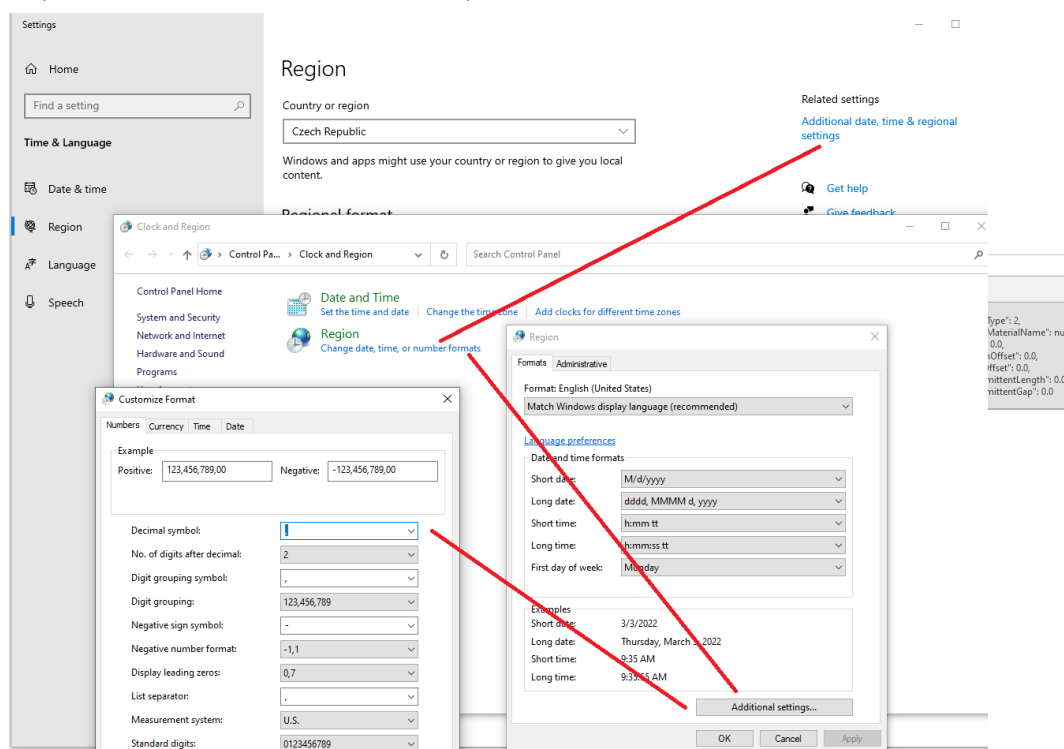


Процедура реализована уже в патче 21.1.1.

Функция доступна для версий **Expert** (неполной) и **Enhanced** (полной) конфигурации IDEA StatiCa Steel.

4.2 Настройки среды и десятичный разделитель

Теперь ваши региональные настройки Windows используются для назначения десятичного разделителя и формата даты в IDEA StatiCa по умолчанию.



IDEA StatiCa теперь использует десятичный разделитель в соответствии с настройками вашей Windows. Разделитель для разряда тысяч не используется. Формат даты также принимается в соответствии с настройками Windows. Это обновление вышло уже в патче 21.1.2.

Изменения относятся к версиям **Expert** (неполной) and **Enhanced** (полной) конфигурации IDEA StatiCa Steel.

4.3 Список исправлений на основании обращений пользователей

Ниже вы найдёте список исправлений и улучшений, сделанных на основании обращений наших пользователей. Это не исчерпывающий список, а краткое резюме по основным проблемам, которые были решены в новом релизе. Мы надеемся, что эта информация будет полезной.

4.3.1 Версия 22.0.0

Релиз от 21-04-2022

Модуль Beam	
№ обращения	Описание
00024201	Была исправлена проблема импорта пользовательских усилий из файла XML.
BIM-интерфейсы	
№ обращения	Описание
00023288	Была исправлена ошибка несоответствия материалов стали и бетона при импорте из Midas Civil в IDEA StatiCa BIM.
00023312	Исправлена ошибка экспорта из Advance Steel в приложение Viewer.
00024087	Исправлена работа BIM-интерфейса для SAP2000.
00023984	Исправлена проблема с помехами DICAD.
Модуль Connection	
№ обращения	Описание
00019402	Исправлена проблема, из-за которой могли пропадать результаты всех посчитанных узлов в одном файле после редактирования модели, например, добавления нового сечения в одном из узлов.
00022272	В версии 22.0.0 теперь моделируется весь вут и учитывается в расчёте.

00023175	Исправлена ошибка в конструктивных проверках для случаев, когда не учитывались болты больших диаметров, заданные пользователем, в одноболтовых узлах вблизи рёбер жёсткости.
00023256	Исправлены ошибки, при которых иногда возникали несоответствия между результатами продольной жёсткости в таблице и данными на графике.
00023286	Исправлена ошибка с выводом необрабатываемого исключения после расчёта.
00023319	Исправлены ошибки, при которых иногда возникали несоответствия между результатами продольной жёсткости в таблице и данными на графике.
00023533	Исправлена ошибка с выводом необрабатываемого исключения после расчёта.
00023650	Ошибка, связанная с двумя разными группами анкеров, была исправлена.
00023746	Исправлена ошибка несоответствия сетки конечных элементов в расчёте устойчивости для отдельных импортированных квадратных труб.
00023763	Исправлена ошибка расчёта (стальная балка на наклонном бетонном блоке).
Модуль Detail	
Case #	Описание
00019023	Уменьшена длительность расчёта.

4.4 Версия 21.1.5

Релиз от 05-04-2022

Все приложения	
№ обращения	Описание
00023344	Исправлена проблема, связанная с открытием устаревших проектов Member в версии 21.
00023933	Исправлены площадь нетто и размер болтового отверстия для болтов М36 8.8, заданных по нормам Австралии.
ВМ-интерфейсы	
№ обращения	Описание

00022807	Исправлена ошибка, из-за которой появлялось сообщение "...an unrecoverable error" в Checkbot после экспорта из RSTAB.
00023128	Исправлена ошибка в Checkbot "В исходном приложении ничего не выбрано" после экспорта из RFEM.
00023717	Обновлён логотип Consteel.
Модуль Connection	
№ обращения	Описание
00021758	Исправлено некорректное значение угла в формуле для проверки прочности бетона при разрушении по кромке по EN 1992-4 - 7.2.2.5.
00023018	Исправлен понижающий коэффициент при проверке выкалывания бетона по ACI 318 - 14 - 17.4.4.
00023061	Исправлена ошибка, связанная с всплывающей подсказкой для A _{eff} сбоку расчётной области.
00023485	Исправлена ошибка с некорректным положением пластины для операции Отрицательный объём.
00023863	Исправлено описание в кратком отчёте для Статуса проверки бетонного блока.
00023938	Исправлена проблема с некорректными размерами болтов в таблице отчёта.
Модуль Detail	
№ обращения	Описание
00023780	Исправление: теперь можно вставлять в отчёт пользовательские изображения с 3D вида.

4.4.1 Версия 21.1.4

Релиз от 18-02-2022

Все приложения	
№ обращения	Описание

00022521	Отсутствие профилей BS, UB и UC, добавленных в библиотеку.
ВМ-интерфейсы	
№ обращения	Описание
00021896	Неверная ориентация элемента, экспортированного из Robot Structural Analysis – исправлено.
00022208	Checkbot иногда не удавалось запустить из Advance Steel – исправлено.
00022389	Проблема синхронизации между моделями AxisVM и IDEA StatiCa Checkbot – исправлено.
00022454	Сечения труб не экспортировались из STAAD.Pro – исправлено.
00022712	Проблемы, связанные с невозможностью импорта некоторых конструкций из RFEM в IDEA StatiCa через Checkbot – исправлено.
00022837	Ошибка, из-за которой была неактивна кнопка Нагрузки в Checkbot (импорт из Robot) – исправлено.
00022878	Ошибка, из-за которой не удавалось импортировать некоторые конструкции из RFEM в IDEA StatiCa с помощью Checkbot – исправлено.
00022902	Ошибка, из-за которой происходило аварийное завершение программы при открытии в Checkbot узла из RSTAB – исправлено.
00022935	Сечения труб из STAAD.Pro теперь распознаются корректно и могут импортироваться в IDEA StatiCa Checkbot без ошибок.
00022958	Ошибка, из-за которой была неактивна кнопка Нагрузки в Checkbot (импорт из SAP2000) – исправлено.
00022976	Проблема, связанная с передачей эксцентриситетов из RFEM в Checkbot была исправлена.
00022996	Проблема, связанная с неправильным импортом нагрузок из RFEM (с обратным знаком), была исправлена.
00023086	Проблема, из-за которой происходило аварийное завершение работыAn issue with the crash of the conversion table after RSTAB import was solved
Модуль Connection	

№ обращения	Описание
00021278	Конструктивная проверка сварных швов была исправлена и улучшена в плане максимального размера угловых швов для тавровых соединений по AISC 360-16, Chapter J, 2.2b.
00022239	Скорректирован расчёт коэффициента концентрации k_j , влияющего на опорные плиты, выступающие за границы бетонного блока, а именно на проверку прочности бетона при смятии (EN 1993-1-8 6.2.5).
00022580	Проблема, связанная с некорректной геометрией фасонки для деревянных элементов, была исправлена.
00022702	График жёсткости для узлов малой жёсткости теперь сглаживается (доступен в подробных результатах режима ST).
00022952	Исправлены некорректные значения диаметров болтовых отверстий в конструктивных проверках болтов по СП 16. Теперь эти значения определяются верно.
00023083	Исправлены ошибки, возникающие при создании отчёта в учебной и триальной версии на русском языке.
Модуль Detail	
№ обращения	Описание
00022575	Маленькие зазоры между стенами. Проверка геометрического допуска до 0,01 мм. Исправлены проблемы при расчёте.
Лицензирование	
00022553	Исправлена ошибка запуска Checkbot у пользователей лицензии Concrete. Теперь приложение Checkbot доступно в конфигурациях Concrete Expert и Concrete Enhanced.
00022817	Исправлена ошибка запуска Checkbot у пользователей лицензии Concrete. Теперь приложение Checkbot доступно в конфигурациях Concrete Expert и Concrete Enhanced.

4.4.2 Версия 21.1.3

Релиз от 14-01-2022

Модуль Beam

№ обращения	Описание
00022187	Расхождения между коэффициентом трения в разделах 3 и 4 отчёта устранены.
BIM-интерфейсы	
№ обращения	Описание
00020445	При использовании BIM-интерфейса IDEA StatiCa для Midas Civil результаты от нелинейной температурной нагрузки не импортировались в IDEA StatiCa. Несоответствие было учтено.
00020536	Проблема с экспортом трапецевидной балки из IOM в модуль Beam была исправлена.
00021459	Robot Structural Analysis: исправлена некорректная идентификация и ориентация полосовых сечений.
00021597	Некорректное описание материала, экспортированного из RFEM, было исправлено.
00021612	Исправлены ошибки в интерфейсе Checkbot, возникающие во время удаления узлов.
00021625	Исправлена ошибка, из-за которой в IDEA StatiCa Connection передавались только критические комбинации. Сейчас импортируются все комбинации.
00021626	Исправлена ошибка, связанная с длинной автоматически назначаемых имён при импорте.
00021713	Исправлена ошибка, из-за которой из SCIA нельзя было экспортировать узлы, если IDEA уже запускалась во время текущего сеанса.
00021757	Исправлена ошибка, возникающая при определённом расположении болтов в Tekla.
00021829	Исправлена ошибка, связанная с некорректным направлением импортированного элемента из AxisVM.
Модуль Connection	
№ обращения	Описание
00020974	Исправлена процедура выбора пластин в проверке смятия по Еврокоду для тонкостенных профилей сложной геометрии.

00021262	Исправлена ошибка отображения длительных результатов для разрушения бетона по кромке по Еврокоду.
00021334	Проверка анкеров с зазором не выполнялась при разрушении бетона. Проблема с асимметричной операцией с болтами для тяжёлых анкерных баз была исправлена.
00021360	Проблема с расчётом узлов со швами с полным проваром в опорных плитах была исправлена.
00021462	Исправлены некорректные характеристики материала в проверке прочности при растяжении по нормам Китая для отредактированных болтов увеличенной прочности.
00021504	Исправлена ошибка, из-за которой некорректно вычислялась вращательная жёсткость.
00021550	При переключении режима EPS на ST расчёт мог прекращаться из-за перенапряжения элемента. Ошибка исправлена путём переключения загрузений между расчётами EPS и ST.
00021565	Найдена и исправлена ошибка, с вычислением прочностью и жёсткостью относительно второстепенной оси при расчётах на изгиб.
00021583	Исправлена процедура вычисления $M_{j,Rd}$ для режима ST, значение которого в патче 21.1.1 неверно занижалось.
00021594	Исправлено автоматическое выравнивание стыка с присоединяемым элементом.
00021676	Неточности в значениях начальной жёсткости в режиме ST были исправлены.
00021677	Некорректное описание расстояний между болтами было исправлено.
00021799	Исправлена ошибка при создании отчёта на испанском языке с отображением формул.
00021999	Исправлена ошибка при создании отчёта с отмеченным фильтром "Настройки норм".
00022011	Исправлена ошибка с применением шаблона из нового Диспетчера к схожим узлам в Member. Процедура распознавания геометрии и топологии была улучшена, шаблоны теперь также содержат операции из редактора пластин.
00022014	Исправлены ошибки, приводящие к некорректным результатам жёсткости M_z в режиме ST для симметричных анкерных баз с симметричными нагрузками.
00022513	Исправлены ошибки, приводящие к некорректным результатам для болтов в узлах с вутами.
Модуль RCS	

№ обращения	Описание
00020753	Начальное состояние сечения для проверки на усталость бралось с диаграммы ULS вместо SLS. Ошибка исправлена.
00021675	Результаты жёсткости по квази-постоянным и характеристическим комбинациям теперь указываются в таблицах результатов в приложении IDEA StatiCa RCS. Каждая комбинация содержит различные сочетания внутренних усилий N, My, Mz и критического момента.
00021769	Ошибка с пустым отчётом исправлена.
00021880	Исправлена ошибка, связанная с расхождениями в результатах положительных и отрицательных областей армирования.
00022016	Исправлена ошибка сохранения отредактированного сечения в приложении RCS.
00022240	Исправлены несоответствия, связанные с созданием составного сталежелезобетонного сечения в IDEA StatiCa RCS. Теперь нельзя добавить стальной профиль при создании сечения общего вида и импорте его в IDEA StatiCa RCS.

4.4.3 Версия 21.1.2

Релиз от 20-12-2021

Модуль Beam	
№ обращения	Описание
00020200	Исправлена ошибка отображения неправильного значения максимального напряжения сжатия.
00020345	Была увеличена точность итераций в приложении RCS, в том числе для процедуры оценки грузоподъёмности моста.
00020639	Исправлена ошибка в отчёте по грузоподъёмности моста при выборе групп подбора в приложении IDEA StatiCa BIM.
00020724	Исправлена ошибка кнопки Опиране в интерфейсе на итальянском языке.
BIM-интерфейсы	
№ обращения	Описание

00020755	Исправлено сообщение об ошибке после импорта узла из RFEM.
00020884	Исправлены ошибки импорта элементов и нагрузок из RFEM .
00020924	Исправлена некорректная работа кнопки Нагрузки в Checkbot.
00020978	Синхронизация элементов в Checkbot для элементов с исходными различающимися сечениями приводила к ошибке. Элементы должны иметь одинаковые сечения в сторонней модели, если их нельзя синхронизировать после объединения в Checkbot.
00021065	Исправлена ошибка, приводившая к исчезновению элементов на 3D виде после импорта из Robot.
00021104	Исправлена ошибка с загрузкой нужного количества расчётов при импорте из Checkbot в Connection.
00021389	Исправлена ошибка, приводящая к сбою при экспорте узла из SCIA Engineer 21.1 в Checkbot.
00021422	Исправлена ошибка при импорте из Advance Design, при которой процесс останавливался на 80 %.
Модуль Connection	
№ обращения	Описание
00020547	Исправлены некорректные настройки диаграммы растяжения материала для Российских норм.
00020633	Исправлена процедура выбора пользовательских материалов по нормам Индии. Сделаны исправления в проверке сварных швов по Еврокоду и нормам Индии.
00020705	Исправлены ошибки при вычислении несбалансированных усилий после импорта модели из Tekla Structures.
00020821	Исправлена ошибка с подрезкой по отрицательным элементам, которая приводила к проблемам с собирающими элементами.
00020831	Исправлена ошибка с подрезкой по отрицательным элементам, которая приводила к проблемам с собирающими элементами.
00020853	Исправлена проверка упора на сдвиг по нормам LRFD 2010.
00020860	Исправлено некорректное отображение пластин общего вида в приложении Viewer.

00020906	В колонну «Класс» была добавлена информация о классе болта.
00020976	Удлинение элемента от последней операции с уширением было исправлено.
00021023	Исправлена процедура выбора пользовательских материалов по нормам Индии. Сделаны исправления в проверке сварных швов по Еврокоду и нормам Индии.
00021288	Ошибки сингулярности, связанные с незакрепленными частями узла, теперь отображаются на 3D виде.
Модуль Detail	
№ обращения	Описание
00020593	Проблема с решателем исправлена.
00020816	Проблема с решателем исправлена.
00020882	Проблема с решателем исправлена.
00020971	Проблема с решателем исправлена.
00021004	Исправлена ошибка сетки размером 2 мм.
00021010	Проблема с решателем исправлена.
00021145	Проблема с решателем исправлена.
Модуль Member	
№ обращения	Описание
00020671	Некоторые модели элементов из устаревших версий нельзя было рассчитать в версии 21.1. Чтобы выполнить расчёт, необходимо обновить модель или поменять некоторые монтажные операции (например, сменить индекс края для привариваемой пластины).
00020923	Исправлена ошибка, связанная с очень короткими распределёнными нагрузками на соседние элементы. Теперь они учитываются в расчёте.
00021189	Disappearing of displacement input for GMNA analysis fixed
Модуль RCS	

№ обращения	Описание
00019865	Исправлено некорректное отображение подробных результатов в краткой сводке.
00020667	Некорректный заголовок "Stirrups material" в модуле RCS исправлен на "Material".
00021460	Проблемы, связанные с функцией "Пользовательские настройки сечения" в окне "Редактор армирования" для интерфейса на польском языке, были исправлены.
Приложение Viewer	
№ обращения	Описание
00020516	Исправлен некорректный экспорт сечений в DWG
00020682	Исправлено некорректное отображение подрезок и сварных швов в приложении Viewer

4.4.4 Версия 21.1.1

BIM-интерфейсы	
Номер обращения #	Описание
19813	Robot Structural Analysis: Исправлена проблема, из-за которой не экспортировались некоторые узлы.
19835	При выборе AISC в BIM-интерфейсе по умолчанию автоматически выбирались нормы ASD 2016. Теперь доступен выбор LRFD или ASD.
20266	Некорректный импорт сечений из спаренных уголков приводил к ошибке. Теперь это исправлено.
Модуль Connection	
Номер обращения #	Описание
19421	Исправлена проблема, при которой не отображался отчёт.
19430	Исправлены ошибки, возникающие в процессе создания отчёта.

19700	В опорных узлах с несколькими опорными плитами теперь корректно распознаются контактные поверхности со сжатием.
19790	Параметр R_y для стали по AISC имел некорректное значение - исправлено.
19959	Контекстное меню 3D вида, относящееся к фундаментному блоку (анкера с зазором) вызывало ошибку.
20019	Исправлена ошибка, из-за которой результаты пропадали сразу же после расчёта.
20095	Продольная жёсткость могла получаться отрицательной из-за того, что не учитывалась ЛСК элемента. Теперь это исправлено.
20101	Исправлена проблема, из-за которой вставка отверстия в пластине усиления приводила к искажению её геометрии и некорректным результатам.
20140	Ранее удалённые рисунки больше не отображаются в отчёте.
20283	Добавляемый сварной шов больше не удлиняет элемент непропорционально.
20347	Устаревшие драйвера встроенных видеокарт Intel® Iris® Xe Graphics могли приводить к тому, что отчёт не пролистывался. Теперь это исправлено.
20364	Некорректный коэффициент в записи формулы проверки анкеров по ACI. Исправлено.
20427	Некоторые исправления в инструментах создания отчёта.
Модуль Detail	
Номер обращения #	Описание
20178	Обновление и перезапись расчётов с одинаковыми именами могло приводить к некорректным. Теперь это исправлено.
Модуль Member	
Номер обращения #	Описание
19405	Изменения, внесённые в модель узла, не сохранялись в проекте Member. Теперь это исправлено.
19985	Не отображалась легенда для относительных деформаций на 3D виде. Исправлено.
20316	Исправлены проблемы с монтажными операциями для тонкостенных 'C'-профилей.

20795	Форма потери устойчивости не менялась при переключении между расчётами (всё время показывалась только для первого расчёта). Теперь всё работает для всех расчётов.
Модуль RCS	
Номер обращения #	Описание
19770	Холодногнутые сечения не сваривались при создании пользовательских сечений. Вместо этого добавлено новое предупреждение для использования горячекатанных профилей.
Приложение Viewer	
Номер обращения #	Описание
21013	Исправлена ошибка, связанная с некорректной подрезкой элемента.

4.4.5 Версия 21.1.0

BIM интерфейсы	
Номер обращения #	Описание
17883	Подробный отчёт в IDEA StatiCa BIM не экспортировался в DOC файл. Исправлено.
18455	Внутренние усилия из RSTAB имели противоположные знаки. Исправлено
18457	Повышена стабильность работы BIM интерфейса с Dlubal RFEM.
18766	Некоторые элементы после импорта из Tekla были непрерывными и задавались некорректно. Исправлено.
19652	Axis VM: сечения из спаренных уголков не распознавались и приводили к ошибке импорта. Исправлено.
19703	Устранена ошибка импорта "Сервер не смог обработать ваш запрос из-за внутренней ошибки" (англ. "The server was unable to process your request due to an internal error") в Dlubal RFEM.
Модуль Connection	

Номер обращения #	Описание
17521	Выравнивание усиливающего элемента теперь работает корректно.
18618	Операция Отрицательный объём могла приводить к разделению элемента на части. Теперь это исправлено.
19060	Исправлена ошибка, связанная с круглым стержнем и сваркой в соединительной пластинной, приводящая к сингулярности.
19099	Область штриховки области контакта под опорной плитой теперь экспортируется в DXF корректно.
19283	Подрезка труб вызывает ошибку: "Err - nasread: Error while parsing". Процесс генерации сетки КЭ был исправлен.
19557	Добавление рисунков из галереи в отчёт больше не приводит к сбоям в работе приложения.
19581	Монтажная операция Планка с болтами (англ. Fin plate) могла приводить к сингулярности модели. Это происходило, когда задавался вырез > 0 , а угол направления балки был равен -180° . Теперь это исправлено.
--	Расчёт прочности преднапряжённых болтов с овальными отверстиями при сдвиге был модифицирован. Теперь в расчётах используется понижающий коэффициент k_s согласно EN 1993-1-8 Table 3.6, section 3.9.1.
--	Улучшен режим расчёта жёсткости – теперь коэффициенты для приложенных нагрузок (N , V_y , V_z , M_x , M_y , M_z) в результатах идеально пропорциональны. Более подробную информацию можно найти в разделе "Как прикладываются нагрузки? в теоретических основах в статье "Расчёт жёсткости и деформативности"
Модуль Member	
Номер обращения #	Описание
18254	Изменение профиля элемента в некоторых случаях не распознавалось в соседних элементах автоматически. Исправлено.
19240	Расчёт линейной устойчивости не завершался, если в модели имелись анкера с зазором. Исправлено.

19317	Исправлена ошибка, из-за которой некоторые элементы после импорта задавались некорректно.
Приложение Viewer	
Номер обращения #	Описание
9859	Исправлена ошибка, из-за которой некоторые части соединения не экспортировались в DWG файл.
18367	Операция Стык (англ. STUB) отображалась некорректно. Исправлено.
19910	При удлинении элементов с помощью подрезки они могли отображаться некорректно. Исправлено.