



Новый функционал
во 2 релизе ПК ЛИРА-САПР 2020
для расчета на устойчивость к прогрессирующему
(лавинообразному/цепному) обрушению



Динамика во времени

Выполнять расчет Динамики во времени

Номера загружений:

с динамическими нагрузками

с весами масс

с демпфирующими характеристиками

Параметры интегрирования

Шаг интегрирования с

Время интегрирования с

Кол-во дроблений шага

Коэффициенты интегрирования

Автоматический выбор Beta

Alpha

Для нелинейных итерационных элементов

Минимальное количество итераций

Точность итераций %

Итерационный метод

Результаты расчета

Только перемещения

Перемещения и усилия

Перемещения, усилия и РСУ

Коэффициент ответственности

Формировать группы РСУ для предыстории

Средний коэф. надежности по нагрузке

Средняя доля длительности

Группа РСУ для динамического нагружения

Учитывать динамическое нагружение для II ПС

Средний коэф. надежности по нагрузке

Вид загрузки	Код	Расчетные				Нормативные			
		Полные значения				Длительные значения		Полные значения	
		A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2
Постоянное	0	+	+	+	+	+	+	+	+
Длительное	1	+	+	+	+	+	+	+	+
Кратковременное	2	+	+	+	+		+	+	+
Крановое	3		+	+	+			+	+
Тормозное	4		+	+	+			+	+
Сейсмическое	5			+					+
Особое	6				+				
Мгновенное	7		+	+	+			+	+

Моделирование нелинейных нагружений конструкции

Шаговый метод Параметры Печать

История

Имя истории нагружений

Выбор таблицы РСН

Вид расчета

Формировать РСУ

Группа РСУ

Доля длительности

Ползунок

- A1
- B1
- C1
- D1
- A2
- B2
- C2
- D2

- B1
- C1
- D1

Для динамической постановки (в Динамика во времени) комбинации РСУ формируются автоматически. В релизе 2 версии ЛИРА-САПР 2020:

- Добавлена возможность управления механизмом формирования РСУ для задач динамики во времени, а именно, учет коэффициента ответственности здания/сооружения, создание РСУ для предыстории предшествующей динамическому воздействию (группа A1) и выбор группы усилий для динамического нагружения (группа B1 для расчета на пульсацию ветра, гармоническое воздействие; группа C1 – расчет на сеймику, акселерограммы; группа D1 – расчет на аварийную нагрузку, взрыв, удар, отказ элементов при расчете на прогрессирующее обрушение).
- Для задач с использованием шагового метода предусмотрена возможность формирования групп РСУ. Выбор группы доступен для каждой истории нагружения (группы A1-D1 и A2-D2). РСУ используемые для расчета конструирования соответствуют усилиям на последнем шаге истории.



Название: колонны
Вид расчета: Колонна рядовая
Армирование: Симметричное
Система: Статически неопределимая

Расчет

- Учитывать конструктивные требования
- Выделять угловые арматурные стержни
- Располагать боковую арматуру в полке
- Учитывать совместное действие усилий
- Учитывать многоконтурность
- Учитывать поправки к п.3.52 Пособия к СП 52-101-2003
- Учитывать огнестойкость
- Нормативные характеристики материалов для особого/аварийного сочетания**

Точность расчета, %
Предварит. 20
Основного 1

% армирования
MAX 10

Диапазон коэффициентов несущей способности
MIN 0.5 MAX 2

Расстояние к ц.т. арматуры, см
a1 3 a2 3 a3 3

Расчет по предельным состояниям II группы

Трещина продолжительного раскрытия, мм 0.3
Трещина непродолжительного раскрытия, мм 0.4

Шаг арматурных стержней, мм
Диаметр арматурных стержней 10

Длина элемента, Расчетные длины
Длина элемента 3 м
Расчетная длина LY 1
Коэффициент LZ 1

При $L_y=L_z=0$ игнорируется $N<0$.

Название: балки
Вид расчета: Стержень
Армирование: Несимметричное
Система: Статически неопределимая

Расчет

- Учитывать конструктивные требования
- Выделять угловые арматурные стержни
- Располагать боковую арматуру в полке
- Учитывать совместное действие усилий
- Учитывать многоконтурность
- Учитывать поправки к п.3.52 Пособия к СП 52-101-2003
- Учитывать огнестойкость
- Нормативные характеристики материалов для особого/аварийного сочетания**

Точность расчета, %
Предварит. 20
Основного 1

% армирования
MAX 10

Диапазон коэффициентов несущей способности
MIN 0.5 MAX 2

Расстояние к ц.т. арматуры, см
a1 3 a2 3 a3 3

Расчет по предельным состояниям II группы

Трещина продолжительного раскрытия, мм 0.3
Трещина непродолжительного раскрытия, мм 0.4

Шаг арматурных стержней, мм
Диаметр арматурных стержней 10

Длина элемента, Расчетные длины
Длина элемента 0 м
Расчетная длина LY 0.1
Коэффициент LZ 0.1

При $L_y=L_z=0$ игнорируется $N<0$.

Название:
Вид расчета: Оболочка (Изгиб, Сжатие/т
Система: Статически неопределимая

Расчет

- Подбирать арматуру по теории Вуда
- Учитывать огнестойкость
- Подбирать поперечную арматуру на 1 кв.м.
- Нормативные характеристики материалов для особого/аварийного сочетания**

Точность расчета, %
Предварит. 20
Основного 1

% армирования
MIN 0.05
MAX 10

Диапазон коэффициентов несущей способности
MIN 0.9 MAX 1.5

Расстояние к ц.т. арматуры
a1 A1X 3 см A1Y 3 см
a2 A2X 3 см A2Y 3 см

Арматура для расчета на продавливание
Ax 0 Ay 0 % см2

Расчет по предельным состояниям II группы

Трещина продолжительного раскрытия, мм 0.3
Трещина непродолжительного раскрытия, мм 0.4

Шаг арматурных стержней, мм
Диаметр арматурных стержней 100

Учитывать расчетную высоту стены
Высота стены 1 м
Расчетная высота
Коэффициент 1

Армирование: Несимметричное

В релизе 2 версии Лира-САПР 2020 для конструирующих систем железобетонных и стальных конструкций реализована возможность использовать нормативные характеристики материалов и набор коэффициентов условий работы при расчете на особые/аварийные сочетания нагрузок (группа D1) без необходимости формировать пользовательские материалы. Так же при подборе арматуры в параметрах материалов добавлена возможность управления предельными значениями относительных деформаций для арматуры и бетона.



СП 63.13330.2012/2018

Название: колонны

Класс бетона: B25

Вид бетона: тяжелый

Заполнитель: Силикатный заполнител

Марка легкого бетона по средней плотности: 2000

Относительная влажность воздуха, %: 80

Диаграмма напряжение-деформация: 2-х линейная диаграмма состояния сжатого I

Коэффициенты условий работы: γ_{b2} 1, γ_{b3} 0.85, γ_{b5} 1

Расчет с особыми/аварийными сочетаниями: γ_{ad} 1.15, Φ_b 1.15, ϵ_{b2} 0.0035

Случайные эксцентриситеты (стержень): По высоте сечения EY 0 см, По ширине сечения EZ 0 см

	B25 (МПа)
Eb	30000.00
Rbn	18.50
Rbtn	1.55
Rb	14.50
Rbt	1.05
Eps_b0 (*1000)	3.00
Eps_b2 (*1000)	4.20
Eps_b1red (*1000)	2.40
Eps_bt0 (*1000)	0.21
Eps_bt2 (*1000)	0.27
Eps_bt1red (*1000)	0.19
Fib_cr	1.80

Коэффициент условий работы бетона (Rbn, Rbtn) для особого/аварийного сочетания

Коэффициент динамического упрочнения бетона (Rbn, Rbtn) для локального отказа (прогрессирующее обрушение)

Значения относительных деформаций сжатого бетона для особого/аварийного сочетания

Коэффициент условий работы арматуры (Rs_ser) для особого/аварийного сочетания

Коэффициент динамического упрочнения арматуры (Rs_ser) для локального отказа (прогрессирующее обрушение)

Значения относительных деформаций растянутой и сжатой арматуры для особого/аварийного сочетания

В релизе 2 версии ЛИРА-САПР 2020 для конструирующих систем железобетонных и стальных конструкций реализована возможность использовать нормативные характеристики материалов и набор коэффициентов условий работы при расчете на особые/аварийные сочетания нагрузок (группа D1) без необходимости формировать пользовательские материалы. Так же при подборе арматуры в параметрах материалов добавлена возможность управления предельными значениями относительных деформаций для арматуры и бетона.

СП 63.13330.2012/2018

Название: для всего

Арматура I типа

ПРОДОЛЬНАЯ ВДОЛЬ X: A400 d=6...40

Продольная вдоль Y: A400 d=6...40

Поперечная арматура: A240 d=6...40

Продольная X	A400 d=6...40 (МПа)
Es	200000.00
Rsn	400.00
Rs	350.00
Rsw	280.00
Rsc	350.00

Учет сейсмического воздействия: Коэфф. из т.6 СП 14.13330.2014/2018: 1, Коэфф. условий работы при расчете наклонных сечений, т.6 СП 14.13330.2014/2018: 1

Расчет с особыми/аварийными сочетаниями: γ_{ad} 1.15, Φ_s 1, ϵ_{s2} 0.033

Арматура II типа: Выбрать...



Параметры		Параметры	
Нормы проектирования	СП 16.13330.2017	Нормы проектирования	СП 16.13330.2017
Номер	1	Номер	1
Комментарий	Характеристики	Комментарий	Характеристики
Тип элемента		Тип элемента	
Ферменный	<input type="radio"/>	Ферменный	<input type="radio"/>
Колонна	<input checked="" type="radio"/>	Колонна	<input type="radio"/>
Балка	<input type="radio"/>	Балка	<input checked="" type="radio"/>
Коэффициенты условий работы и надежности		Коэффициенты условий работы и надежности	
Ус устойчивости	1	Ус устойчивости	0.95
Ус прочности	1	Ус прочности	1
Ус особое	1.1	Ус особое	1.1
Уп*	1	Уп*	1
Напряженно-деформированное состояние	1-й класс	Напряженно-деформированное состояние	1-й класс
Предельная гибкость		Чистый изгиб	
основная колонна	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
неосновная колонна	<input type="radio"/>	Ребра жесткости	
прочая	<input type="radio"/>	устанавливать ребра	<input type="checkbox"/>
На скатие	180-60a	шаг ребер, м	0
На растяжение	300	Расчет по прогибу	
Yfy	1.6	Длина пролета L, м	Авто
Yfz	1.6	Максимально допустимый прогиб	1/400
Расчетные длины		Консоль	<input type="checkbox"/>
Lef z, м	0	для особых сочетаний	<input checked="" type="checkbox"/>
Lef y, м	0	Yfy	1.6
Lef b, м	0	Yfz	1.6
использовать коэффициенты длины	<input type="checkbox"/>	Данные для расчета на общую устойчивость	
Ус особое		Lef b, м	0
Коэффициент условий работы при расчете на особое предельное состояние		использовать коэффициенты длины	<input type="checkbox"/>
		для особых сочетаний	
		Выполнять расчет на прогиб для особых сочетаний усилий $[f/L] < 1/50$	

В релизе 2 версии ЛИРА-САПР 2020:

- В локальном режиме СТК-САПР добавлен новый вид усилия «особое», которое используется при расчете сечений и узлов стальных конструкций на воздействия аварийных нагрузок, в том числе и прогрессирующее обрушение.
- В локальном режиме СТК-САПР для элементов типа «балка» реализована отдельная проверка прогибов на аварийные сочетания, по умолчанию значение прогиба ограничено 1/50 от величины пролета.



Жесткости и материалы

Назначить элементам схемы

Жесткость: 2. Брус 40 X 50 (балка)

Материалы: Вариант 1

Заданное армирование:

Жесткости | Ж/Б | Сталь | Кладка | ТЗА

Список типов жесткостей

- 1. Брус 40 X 40 (колонна)
- 2. Брус 40 X 50 (балка)

Добавить >> | Изменить... | Просмотр... | Копировать | Удалить

Назначить текущим

Список для фрагмента

Замена жесткостей

Импортировать жесткости из результатов:

- статического или динамического расчета
- расчета Ж/Б конструкций
- расчета стальных конструкций

Вид результата: Симметрия

Только замена жесткостей на нелинейные

Закон нелин. деформ.: 15/11 14

Тип расчета

- основное сочетание I ПС(группа РСУ - D1)
- основное сочетание I ПС(группа РСУ - A1)
- основное сочетание I ПС(группа РСУ - B1)
- основное сочетание II ПС(группа РСУ - B2)
- основное сочетание I ПС(группа РСУ - C1)
- основное сочетание I ПС(группа РСУ - D1)

В список | Отметить

Коэффициенты к арматуре

Для всех УГ 1.2 для каждой УГ >>

Заменять существующие жесткости новыми

Сохранить изменения в новой задаче

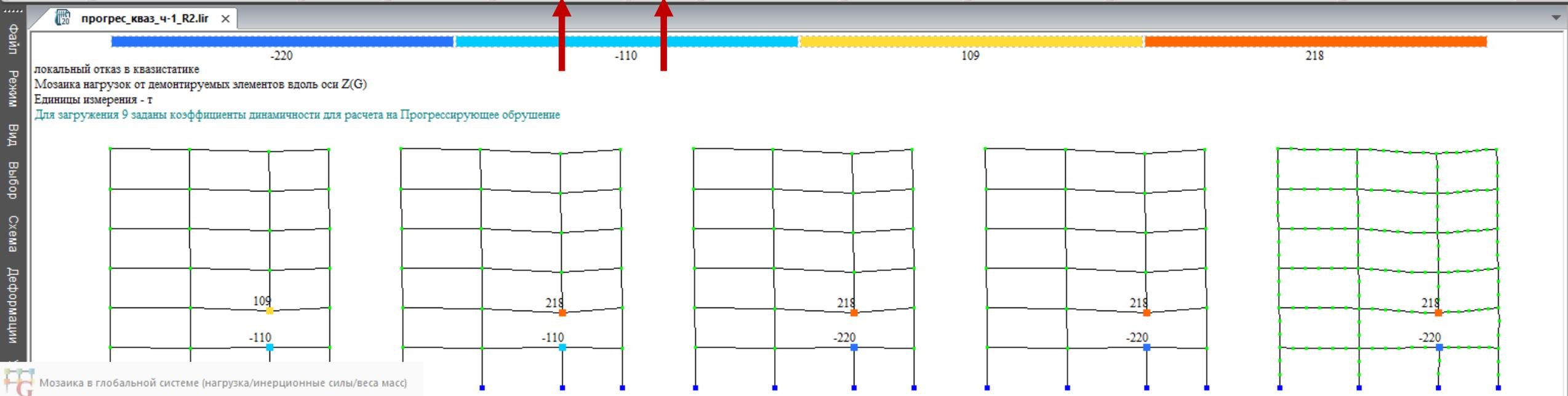
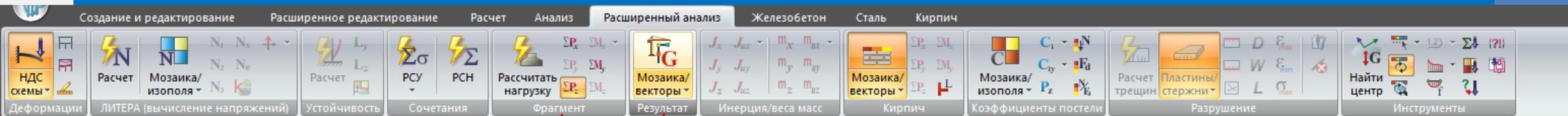
Имя файла: F:\Data\LIRA SAPR 2021\Каркас_N.lir

Вид загрузки	Код	Расчетные				Нормативные			
		Полные значения				Длительные значения		Полные значения	
		A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2
Постоянное	0	+	+	+	+	+	+	+	+
Длительное	1	+	+	+	+	+	+	+	+
Кратковременное	2	+	+	+	+		+	+	+
Крановое	3		+	+	+			+	+
Тормозное	4		+	+	+			+	+
Сейсмическое	5			+					+
Особое	6				+				
Мгновенное	7		+	+	+			+	+

В релизе 3 версии ЛИРА-САПР 2020 появится расширенная функция автоматического формирования нелинейных диаграмм работы материалов из задачи линейного расчета с подобранным армированием с учетом выбранного вида расчета (по группе РСУ) и вида закона нелинейного деформирования.

Для расчета на прогрессирующее обрушение это будет группа D1 – особое сочетание (без сеймики). Для этого при построении диаграмм будут учтены нормативные характеристики материалов и заданные дополнительные коэффициенты условий работы и предельные деформации.

Заменить жесткости по данным конструирования или статического и динамического расчета

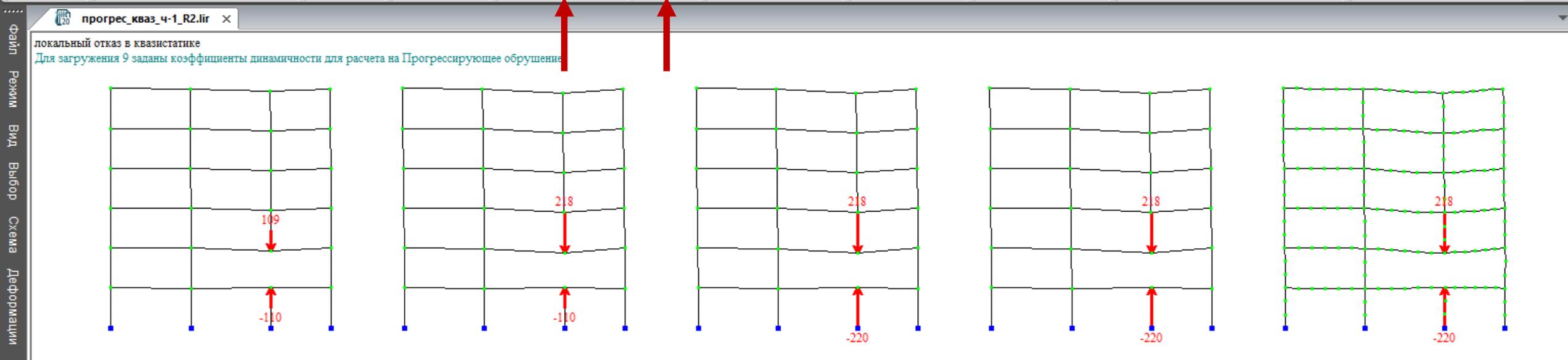
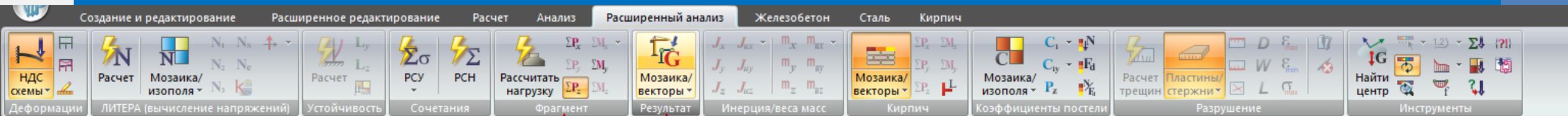


- Мозаика в глобальной системе (нагрузка/инерционные силы/веса масс)
- Мозаика в локальной системе (нагрузка/инерционные силы/веса масс)
- Мозаика нагрузок от демонтируемых элементов в глобальной системе
- Мозаика нагрузок от демонтируемых элементов в локальной системе
- Силы в глобальной системе (нагрузка/инерционные силы/веса масс)
- Силы в локальной системе (нагрузка/инерционные силы/веса масс)
- Векторы нагрузок от демонтируемых элементов в глобальной системе
- Векторы нагрузок от демонтируемых элементов в локальной системе

Обратите внимание – реакции от удаленных элементов возникли только в тех узлах, к которым примыкали демонтированные элементы, не зависимо от того, в какие узлы были назначены $K_{дин}$.

Небольшие примечания:

1. В релизе 2 версии ЛИРА-САПР 2020 появилась визуализация **мозаик** и векторов нагрузок от демонтируемых элементов при расчете монтажных задач и расчете на прогрессирующее обрушение. При этом реакции от удаленного элемента с $K_{дин}=1$ равны усилию удаленной колонны (элементов), в сечении примыкающем к этому узлу. При $K_{дин}>1$ реакции пропорционально увеличены.
2. Если необходимо учесть нагрузки от обломков конструкций, то эти нагрузки задаются в последней монтажной стадии (демонтаж).



- Мозаика в глобальной системе (нагрузка/инерционные силы/веса масс)
- Мозаика в локальной системе (нагрузка/инерционные силы/веса масс)
- Мозаика нагрузок от демонтируемых элементов в глобальной системе
- Мозаика нагрузок от демонтируемых элементов в локальной системе
- Силы в глобальной системе (нагрузка/инерционные силы/веса масс)
- Силы в локальной системе (нагрузка/инерционные силы/веса масс)
- Векторы нагрузок от демонтируемых элементов в глобальной системе
- Векторы нагрузок от демонтируемых элементов в локальной системе

Небольшие примечания:

1. В релизе 2 версии Лира-САПР 2020 появилась визуализация мозаик и **векторов** нагрузок от демонтируемых элементов при расчете монтажных задач и расчете на прогрессирующее обрушение. При этом реакции от удаленного элемента с $K_{дин}=1$ равны усилию удаленной колонны (элементов), в сечении примыкающем к этому узлу. При $K_{дин}>1$ реакции пропорционально увеличены.
2. Если необходимо учесть нагрузки от обломков конструкций, то эти нагрузки задаются в последней монтажной стадии (демонтаж).

Ошибка

Ошибка составления таблицы РСУ в расчете на Прогрессирующее обрушение!
 При формировании таблицы РСУ в монтажных задачах необходимо для всех последовательных загружений указывать загружения "Неактивное" (9).

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН: 1
 Имя таблицы РСН: СП 20.13330.2011/2016_1

Кэф. надежности по ответственности:
 для I-го ПС: 1
 для II-го ПС: 1
 для особых сочетаний: 1

Не учитывать сейсмiku для II-го ПС
 Не учитывать особое загруж. для II-го ПС

Вид загрузки	Код	Расчетные				Нормативные			
		Полные значения				Длительные значения		Полные значения	
		A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2
Постоянное	0	+	+	+	+	+	+	+	
Длительное	1	+	+	+	+	+	+	+	
Кратковременное	2	+	+	+		+	+	+	
Крановое	3		+	+			+	+	
Тормозное	4		+	+			+	+	
Сейсмическое	5			+				+	
Особое	6				+				
Мгновенное	7		+	+			+	+	

Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Кэф. надежн.	Доля длителн.
Загружение 1	Постоянное (P)	+	1	1.0	1.0
Загружение 2	Постоянное (P)	+	1	1.0	1.0
Загружение 3	Постоянное (P)	+	1	1.0	1.0
Загружение 4	Постоянное (P)	+	1	1.0	1.0
Загружение 5	Постоянное (P)	+	1	1.0	1.0
Загружение 6	Постоянное (P)	+	1	1.0	1.0
полы и перегородки	Постоянное (P)	+	1	1.0	1.0
полезные	Постоянное (P)	+	1	1.0	1.0
локальный отказ в квазистатике	Особое (Ps)	+	1	1.0	0.0

Расчетные сочетания усилий

Номер таблицы РСУ: 1
 Имя таблицы РСУ: СП_1

Строительные нормы: СП 20.13330.2011/2016

К надежности по ответственности:
 для I-го ПС: 1.00
 для II-го ПС: 1.00
 для особых сочетаний: 1.00

Номер загрузки: 1 (Загружение 1)

Вид загрузки: Постоянное(0)

Кэф. надежности для РСУ:

#	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(бС)	5 сочет.	6 сочет.	7 сочет.	8 сочет.
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Доля длительности: 1.00

Не учитывать для II-го пред. сост.

Ограничения для кранов и тормозов:
 Кран Тормоз

Сводная таблица для вычисления РСУ:

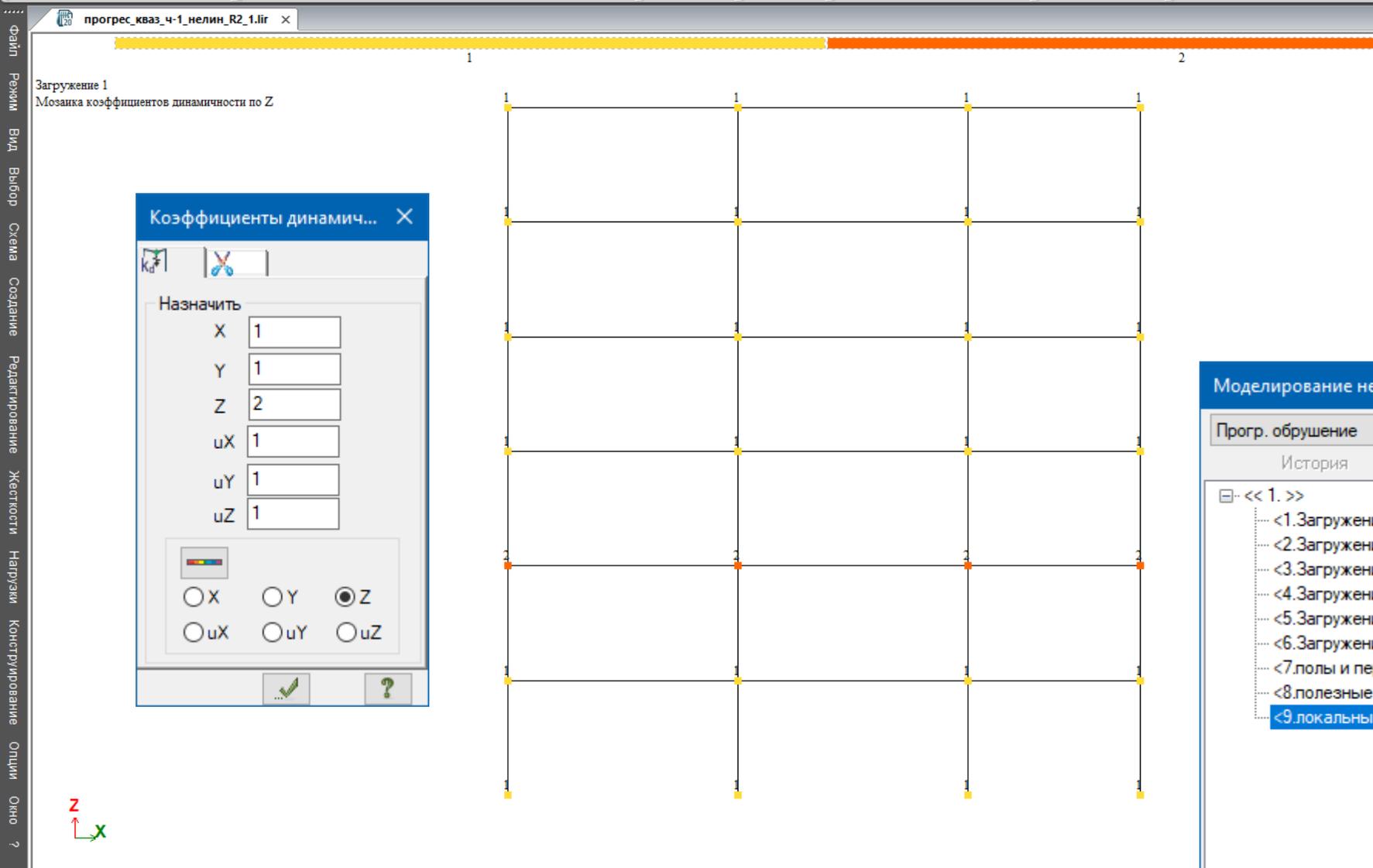
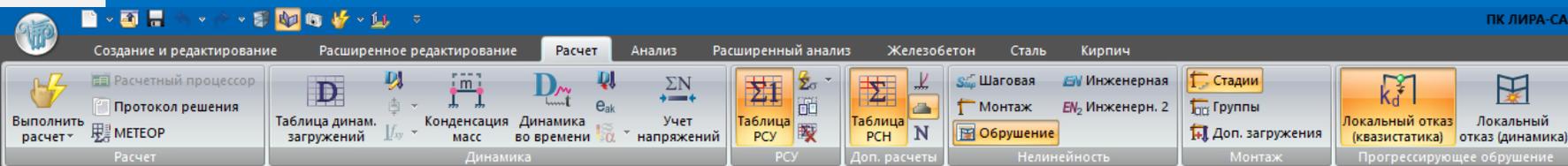
№	Имя загрузки	Вид	Параметры РСУ	Кэф. надежности РСУ
1	Загружение 1	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Загружение 2	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
3	Загружение 3	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
4	Загружение 4	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
5	Загружение 5	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
6	Загружение 6	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
7	полы и перегородки	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
8	полезные	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
9	локальный отказ в квазистатике	Прочее особое (6)	6 0 0 1 0 0 0 1.00 0.00	0.00 0.00 0.00 1.00

В релизе 2 версии ЛИРА-САПР 2020 появилась возможность задавать коэффициент надежности для особых сочетаний (на него домножаются усилия особого сочетания). См. Методическое пособие п. II.2.3 (на стр. 16-17 или слайд 6 этой презентации):

«Допускается в задании на проектирование назначение заказчиком коэффициента надежности по ответственности при проверке несущей способности:

$\gamma_n=1,1$ – для зданий высотой от 75 до 200 м или пролетом от 50 до 120 м или с консольными конструкциями вылетом от 10 до 20 м;

$\gamma_n=1,2$ – для зданий высотой более 200 м или пролетом более 120 м или с консольными конструкциями вылетом более 20 м.»



Подготовка модели для многократного дублирования и удаления разных элементов несущей конструктивной системы.

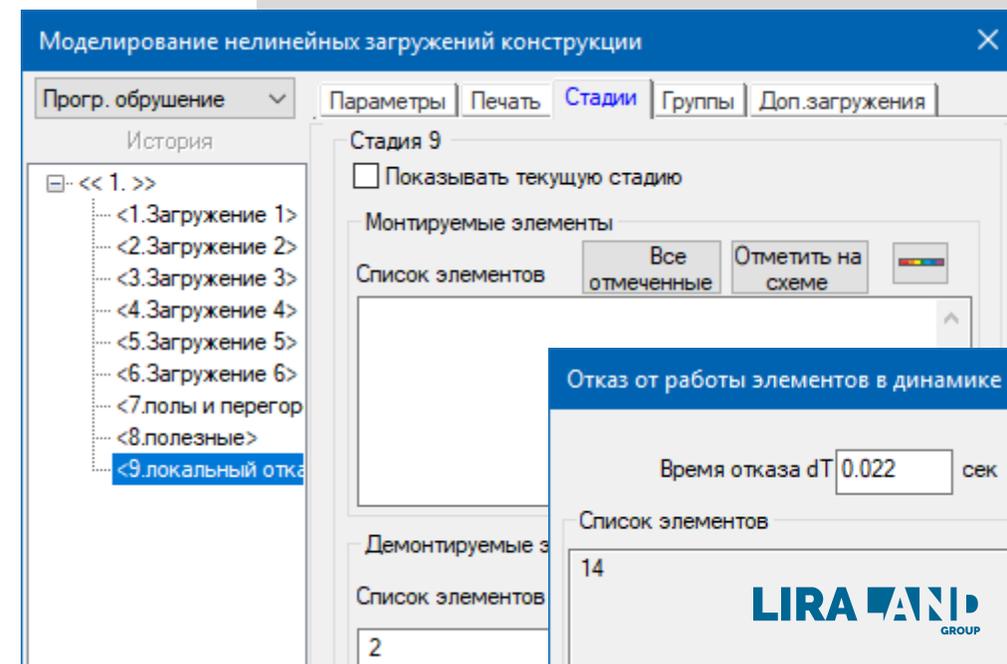
Для квазистатики:

1. задать коэффициенты для квазистатики, удовлетворяющие условиям работы для нескольких вариантов локального обрушения;
2. сохранять с другим именем и менять только номера демонтированных элементов.

Для динамики:

1. сохранять с другим именем и менять номера элементов в списке отказов (возможно, корректируя время отказа).

Таким образом за считанные минуты можно подготовить сотни задач для разных локальных отказов.





The screenshot displays the software interface with the 'Расчет' (Calculation) menu open. A dialog box titled 'Пакетный запуск задач на расчет' (Batch task launch for calculation) is shown in two states:

- Left Dialog (0% progress):** The 'Files (*.LIR):' list contains four entries with the path `C:\LIRA SAPR\LIRA SAPR 2020\Data-2020\!!_вебинары_прогрессир_Квазистат\`. The progress bar shows 0% and the 'Выполнить' (Execute) button is highlighted.
- Right Dialog (100% progress):** The same list of files is shown, but the progress bar is now at 100% and the 'Выполнить' button is no longer highlighted.

Both dialogs include a 'ВНИМАНИЕ:' (ATTENTION) section with the following text:

Информация о результатах выполнения пакета задач сохраняется в файле <PackageAnalysisLog.TXT> в каталоге результатов расчетов.

Подробное описание этапов решения каждой задачи содержится в протоколе ее решения.

Формируем список задач (сотни или тысячи расчетных схем с разными локальными отказами), нажимаем «Выполнить», и можно заниматься другими делами (прочие объекты, проверка почты, йога, бег трусцой, здоровый сон, может быть даже дома, и прочее).



Создание и редактирование Расширенное редактирование **Расчет** Анализ Расширенный анализ Железобетон Сталь Кирпич Теплопроводность

Выполнить расчет Расчетный процессор Протокол решения **МЕТЕОР** Расчет

Формирование пакета моделей обобщенной задачи (Система МЕТЕОР)

на базе: РСУ усилий РСН(о) РСУ +

номер варианта: 1 кол-во крановых: 2 кол-во тормозных: 1

Кoeff. надежности по ответственности для:
 I-го РС 1.00 аварийных сочетаний 1.00
 II-го РС 1.00

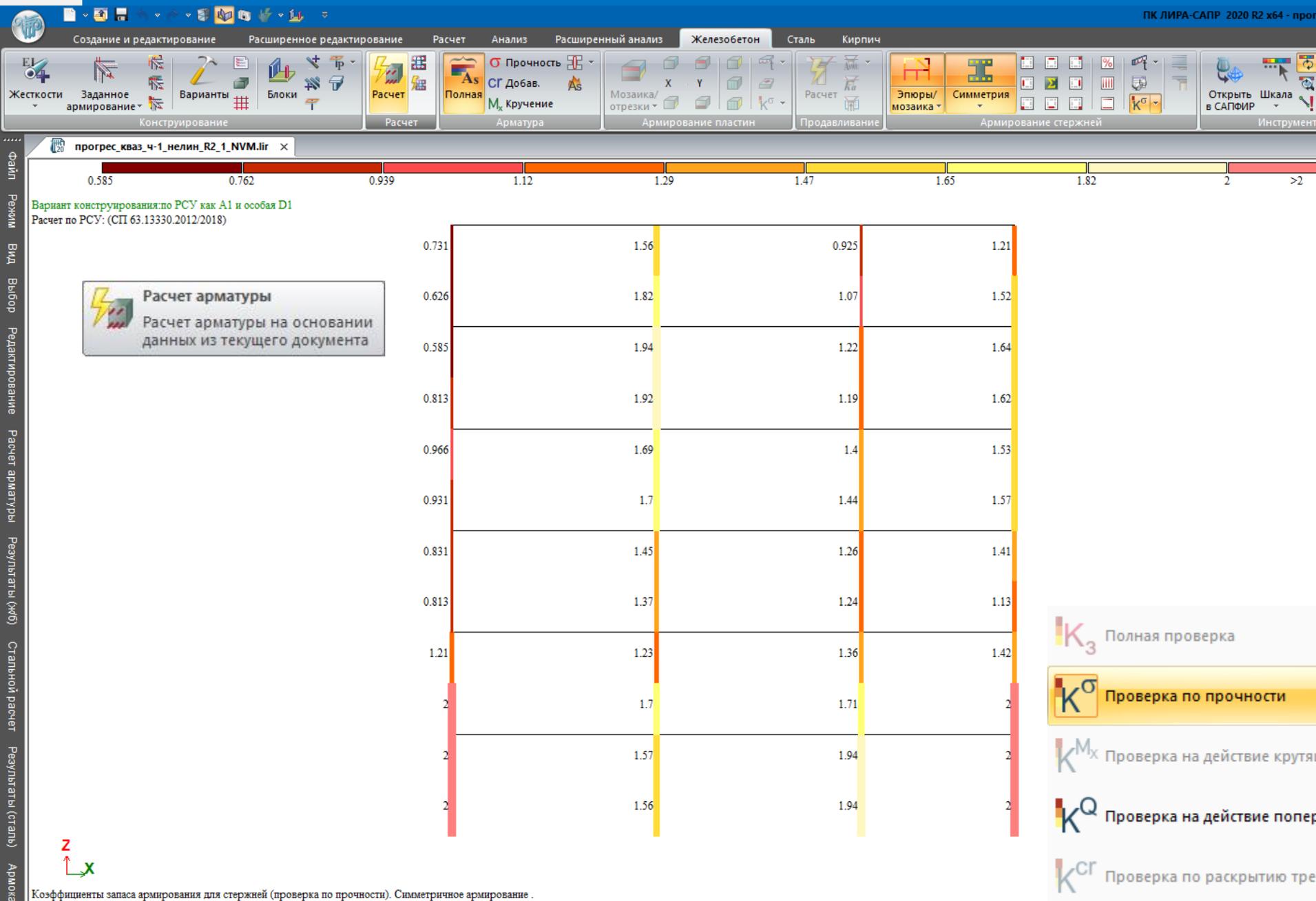
Имя задачи	№ заг. ске	№ заг. в	Имя загрузки	Вид загрузки	№ гр. объедин.	Знакоп.	гр. взаимом.	№ 1 сопутств.	№ 2 сопутств.	Кoeff. надежности	Второе предельное состоян.	Доля длитель.	1	2	3
прогрес_кваз_ч-1_нелин_R2_1.lir -	1	1	Загрузка 1	Постоянное(0)	0	+	1	0	0	1	+	1	1	1	0.
	2	2	Загрузка 2	Постоянное(0)	0	+	1	0	0	1	+	1	1	1	0.
	3	3	Загрузка 3	Постоянное(0)	0	+	1	0	0	1	+	1	1	1	0.
	4	4	Загрузка 4	Постоянное(0)	0	+	1	0	0	1	+	1	1	1	0.
	5	5	Загрузка 5	Постоянное(0)	0	+	1	0	0	1	+	1	1	1	0.
	6	6	Загрузка 6	Постоянное(0)	0	+	1	0	0	1	+	1	1	1	0.
	7	7	полы и перегор...	Постоянное(0)	0	+	1	0	0	1	+	1	1	1	0.
прогрес_кваз_ч-1_нелин_R2_2.lir -	1	1	Загрузка 1	Постоянное(0)	0	+	1	0	0	1	+	1	1	1	0.
	2	2	Загрузка 2	Постоянное(0)	0	+	1	0	0	1	+	1	1	1	0.

В релизе 2 версии ЛИРА-САПР 2020 новый вид сочетаний – «на базе РСУ+»:

- Добавлена возможность объединения сочетаний усилий задач динамики во времени с эксплуатационными сочетаниями и получения итоговой таблицы РСУ для выполнения конструирующих расчетов. Например, формирование огибающих РСУ для задач с различными сценариями прогрессирующего обрушения при решении в динамической постановке и дальнейшей проверке принятых конструктивных решений, а так же возможность подбора армирования и стальных сечений.
- Добавлена возможность объединения РСУ, сформированных для физически нелинейных задач.
- Добавлена внутренняя таблица соответствия типов конечных элементов при формировании обобщенной задачи. Например, в одной из объединяемых задач стержневой элемент может быть представлен КЭ 10, а в другой – КЭ 310.



«Огибание» задач с разными локальными отказами (МЕТЕОР/Интеграция задач)



Доступные инструменты для работы в такой обобщенной задаче: изменение материалов конструирования, расчеты подбора и проверки армирования ЖБ сечений и стальных сечений.

В обобщенной задаче в списке задач можно добавить и расчетные схемы с эксплуатационными нагрузками. Тогда включить обратно расчет по II предельному состоянию (расчет на трещиностойкость), который будет производиться от комбинаций *2, т.е. только от комбинаций усилий в задачах с эксплуатационными нагрузками.