



Резидент Инновационного центра «Сколково»

11.03.2016 г.

СПИСОК НОВЫХ ФУНКЦИЙ и ВОЗМОЖНОСТЕЙ программных продуктов линейки «APM» **V14**

Уважаемые пользователи!

Коллектив НТЦ «АПМ» сообщает, что в июне 2016 г. планируется к выпуску новая 14-я версия наших программных продуктов – расчетных систем линейки «APM». Ниже мы приводим список новых функций и возможностей основных расчетных модулей и продуктов.

APM Structure3D

Модуль расчета напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций методом конечных элементов

ФУНКЦИОНАЛ

1. Ускорение расчёта линейной статики (до 10 раз) для большеразмерных моделей с большим количеством нагрузок за счет оптимизации формирования вектора правых частей (внутренняя процедура сбора нагрузок на конструкцию) и списка закреплённых степеней свободы
2. Реализован метод прямого интегрирования для расчета вынужденных колебаний конструкций
3. За счет оптимизации внутренних подготовительных операций достигнуто ускорение расчета вынужденных колебаний конструкций
4. Добавлен новый специализированный элемент типа «демпфер». Его характеристики вводятся в диалоговом окне «Упругая связь». Учет демпфирующего элемента актуален для расчета задач вынужденных колебаний
5. Реализован учёт изменения свойств материала от температуры при расчёте статики или вынужденных колебаний «по результатам» нестационарной теплопроводности
6. Реализована возможность проведения нелинейного расчета для твердотельных конечных элементов высоких порядков
7. Расширен функционал установки опор. Теперь возможно задать жесткие и упругие односторонние опоры со смещением
8. В библиотеку конечных элементов введен новый КЭ – 5-ти узловая твердотельная пирамида (в основании четырехугольник)
9. Реализованы функции создания/редактирования для следующих твердотельных КЭ: 5-ти узлового, 13-ти узлового, 13-ти узлового по 5-ти точкам, 20-ти узлового по 8-ми точкам, 10-ти узлового по 4 точкам
10. Реализована функция конвертации твердотельных КЭ низкого порядка в твердотельные КЭ высокого порядка (4-х, 5-ти, 6-ти, 8-ми узловые в 10-ти, 13-ти, 15-ти, 20-ти узловые соответственно), что позволит повысить точность вычислений, уменьшив при этом требования к качеству исходной сетки
11. Добавлена возможность сгущения сетки на моделях, выполненных из твердотельных КЭ (4-х узловые тетраэдры), для более детального анализа потенциально опасных зон



12. Нагрузка – «собственный вес» для выделенных элементов. Данная опция позволит учитывать вес отдельных частей конструкции с различными коэффициентами надежности
13. При копировании конечных элементов через буфер обмена реализовано дополнительно копирование «стальных конструктивных элементов», если таковые были сформированы ранее
14. Актуализированы проверки для стальных, железобетонных и армокаменных конструктивных элементов в соответствии с новыми СП
15. Встроены проверки для стальных конструктивных элементов в соответствии Eurocode 3
16. В результатах расчета добавлены дополнительные карты коэффициентов запаса по SMAXTAU (эквивалентное напряжение по теории максимальных касательных напряжений), SMOHR (эквивалентное напряжение по теории Мора) для пластин и твердотельных конечных элементов
17. Расширен функционал создания пластины «с привязкой» – теперь можно автоматически разбить пластину, если у неё только на одной стороне есть ранее созданные дополнительные узлы (на противоположной точке находятся автоматически)
18. Встроена новая команда «Обойма». Она позволит моделировать усиление для стержневых конечных элементов путем ввода в конструкцию дополнительного элемента, привязанного к узлам стержня. Жесткостные характеристики этого элемента определяет пользователь, указав необходимое поперечное сечение
19. Проведена оптимизация работы диалога «Фундаменты»: ускорены операции редактирования/удаления/ и пр.
20. Добавлены дополнительные результаты расчёта фундаментов: достаточность площади фундамента (по давлению); достаточность общей глубины грунта (по продавливанию)
21. Расчет комбинаций загрузок (PCY). Для временных нагрузок добавлен параметр – Степень влияния.
22. Достигнуто значительное ускорение работы функции «Пластина без жёсткости»
23. Добавлена возможность расчёта пластин из композита, несимметричного по укладке слоёв
24. Для пластин из композита теперь доступен расчёт температурного градиента (как по толщине, так и по поверхности пластины)

ИНТЕРФЕЙС+ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

25. Добавлен режим «Показать всё» (вписать конструкцию в рабочее окно) одновременно для всех открытых видов
26. Реализован «упрощённый» показ пластин, находящихся в выключенных слоях – полупрозрачное отображение габаритов
27. Встроены дополнительные команды в диалоге «Слои элементов»: «вверх/вниз», «в конец/ в начало»; редактирование названия слоя по кнопке «F2»; удаление слоя по кнопке «Delete»
28. В диалог «Загрузки» добавлена кнопка «Удалить загрузку и переместить все нагрузки в активное»



29. Для облегчения работы с пластинчатыми моделями большой размерности реализована функция нахождения свободных рёбер, позволяющая упростить процедуру пространственного вращения конструкции и проведение визуального поиска несвязности в модели
30. В окне задания параметров свойств элементов трубопроводов при задании «Давления» добавлена опция выбора Загрузки, в которое и будет помещена данная нагрузка
31. При задании свойств элементов трубопроводов добавлена опция – элемент с открытыми/закрытыми концами
32. В режиме проверочного расчёта армированных конструктивных элементов реализован показ карты армирования для всех элементов, а не только для тех, которые прошли проверку
33. Для удобства работы со строительными конструкциями большой размерности в диалоговом окне «Армированные конструктивные элементы» добавлены два новых фильтра: «Показывать только элементы без арматуры», «Показывать только элементы, для которых расчет не может быть произведен»
34. Реализована возможность задания чередующейся арматуры в пластинах при проведении проверочного расчета железобетонных конструктивных элементов
35. При печати результатов в формат RTF добавлена возможность вывода результатов сразу «по всем загрузкам» (загрузкам и комбинациям загрузок)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ФУНКЦИОНАЛ

(Входит в состав текущей версии, но имеет стадию «идет разработка». Рекомендуется как ознакомительный материал)

36. В окне «Объекты» в дереве «Расчетная модель» появилась возможность вывода карты главных напряжений S1 для пластин
37. В окне «Объекты» в дереве «Расчетная модель» появилась возможность вывода карты главных напряжений S1 в векторном виде для пластинчатых и твердотельных конечных элементов
38. В окне «Объекты» в дереве «Расчетная модель» появилась возможность вывода эпюр внутренних силовых факторов в стержневых конечных элементах
39. Некоторые настройки карт результатов вынесены на специализированную панель инструментов «Карта результатов» (параметры вывода результатов, диапазон результатов, анимация, показ деформированной/недеформированной сетки) для обеспечения быстрого доступа пользователя
40. Скорректирована палитра шкалы на картах результатов
41. Реализовано запоминание выбранного пользователем загрузки/комбинации в диалоге «Расчет»
42. В диалоговом окне «Сечения» добавлена дополнительная информация о высоте и ширине габаритного прямоугольника сечения
43. При построении расчетной модели реализована работа правой кнопки мыши (ПКМ) с группой объектов



APM Wood

Модуль проектирования деревянных ферменных конструкций с возможностью расчета узлов соединений на металлических зубчатых пластинах

1. Добавлена новая опция «Раскрой материала», которая позволяет оптимально расположить детали на заготовках для уменьшения количества отходов

APM Studio

Пре- и постпроцессор для расчета трехмерных твердотельных и оболочечных моделей

1. Добавлен новый тип нагрузки – «Распределенный момент». Его можно приложить к поверхности или ребру модели
2. Реализован выбор типа плоских КЭ (3-х или 4-х узловые пластины) при разбиении отдельных поверхностей в режиме «Ручное задание точек разбиения на поверхности»
3. Добавлена возможность использовать 10-ти узловые тетраэдры для расчета устойчивости
4. Проведена доработка автоматического текстового отчёта – добавлен титульный лист с интерактивным содержанием, а также добавлены заготовки для разделов «введение» и «заключение»

APM Joint

модуль расчета и проектирования соединений элементов машин

1. Доработана отрисовка карты касательных напряжений в сварном шве. Теперь карта строиться отрезками с толщиной равной катету сварного шва, что позволяет более наглядно демонстрировать полученный результат
2. Доработана печать результатов расчета в файл формата RTF

APM FGA (APM Fluid and Gas Analysis)

Анализ течения жидкости и газа

1. Реализован анализ потенциальных течений, который позволяет рассчитывать поля скоростей и давлений идеальных течений (несжимаемых, изотермических, невязких)
2. Реализован анализ фильтрации течений в стационарной и нестационарной постановках для расчета полей давлений и скоростей течений через ортотропную пористую среду
3. Реализован анализ течений Навье-Стокса для расчета полей давлений и скоростей вязких течений. Реализован в стационарной, несжимаемой, изотермической постановке с возможностью учета турбулизации потока в соответствии с алгебраической моделью турбулентности "путь перемешивания Прандтля"

APM ECA (APM Electrical Circuit Analysis)

Расчет электрических цепей

Продукт позволяет моделировать электрические цепи произвольной топологии, состоящие из различных типов двухполюсников (*пассивных и активных*). Расчеты выполняются для стационарных, установившихся гармонических и нестационарных режимов. Соответственно пользователю доступны: статический анализ, гармонический анализ, анализ переходных процессов.

При подготовке последующих версий расчетных систем линейки «АПМ» планируется проводить работы по совершенствованию интерфейса, алгоритмов и методик расчета, а также расширению существующих возможностей, в том числе и по пожеланиям пользователей!

С уважением и пожеланием успехов в работе, коллектив НТЦ «АПМ»