

ВОЗМОЖНОСТИ ПК SOFiSTiK ДЛЯ РАСЧЕТА МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Программный комплекс SOFiSTiK является широко функциональным модульным пакетом инструментов для МКЭ-расчета и моделирования (в том числе BIM) различных сооружений и конструкций. При этом он предназначен прежде всего для расчета линейных и мостовых сооружений.

Главный принцип — создание так называемых структурных осей (главных и вторичных) моста, к которым привязываются все остальные структурные элементы. Таким образом, становится возможным создавать параметрическую модель сооружения, то есть при необходимости внесения изменений в траекторию моста необходимо поменять только параметры оси, вместе с которыми поменяются и все остальные элементы расчетной модели.

Другой отличительной чертой по моделированию пролетных строений является возможность создавать пользовательские переменные параметры в самом поперечном сечении балки, которая будет меняться вдоль оси по соответствующей функции. Например, для создания балки с переменной высотой (арки) необходимо привязать высоту балочного элемента к соответствующей переменной функции по оси, которая у опоры обладает большими значениями, нежели в пролете. Двухузловые конечные элементы интерполируются плавно (рис. 1), что избавляет пользователя от ручного ввода стержней с разными поперечными сечениями. Классическим препроцессором для такого моделирования является AutoCAD (надстройка SOFiPLUS), что значительно упрощает работу по созданию расчетной схемы.

В области расчетов SOFiSTiK также обладает достаточно широким функционалом: основной решатель ASE позволяет рассчитать конструкцию на любые типы нелинейности и их комбинации. Также доступны расчеты динамических воздействий, деформации стальных профилей и потери устойчивости. Для формирования линий влияния от подвижных нагрузок существует модуль ELLA, который позволяет проанализировать данные эффекты, в том числе и от нагрузок, регламентированных нормами проектирования.

Но отдельно стоит выделить модуль CSM, который отвечает за расчеты стадий возведения, без чего нельзя обойтись при расчетах любых пролетных строений. Данный модуль позволяет



Примеры использования ПК SOFiSTiK

рассчитывать как внешние стадии (моделирование надвижек и временных опор), так и внутренние (изменение поперечных сечений балок, добавление нового слоя армирования или асфальта). Более того, доступен учет ползучести и усадки, стадии установки и заливки каналов пред- и постнатяжения, нелинейности, вторичные эффекты ползучести и преднапряженных канатов.

Среди преимуществ использования ПК SOFiSTiK особенно выделяются возможности моделирования и расчета напрягаемой арматуры: как преднапряжения, так и постнатяжения. В отличие от многих программ, канаты моделируются в явном виде по тому же принципу, что и другие элементы — с привязкой к структурным осям на базе объектов AutoCAD. Моделирование преднапряжения доступно в конечных элементах плоских плит, оболочках и балках. Возможно задавать различные направления натяжения.

После триангуляции модели для канатов в отчетах автоматически выводятся такие параметры, как потери напряжения, сила оттяжки, коэффициенты анкеровки, масса стали и объем каналов.

Так как программный комплекс ориентирован на пользователей по всему миру, то разработчики, помимо внедрения норм проектирования для каждой из стран, всегда оставляют возможность ручного редактирования алгоритмов расчета путем использования внутреннего объектно-ориентированного языка программирования CADiNP.

Разработчики при этом активно развиваются в сфере BRIM-технологий (Bridge Information Modelling) и недавно выпустили специальное приложение для Autodesk Revit, которое позволяет также параметрически создать оси и геометрию мостовых и других линейных сооружений в среде Revit с использованием полных адаптивных моделей и семейств.

Таким образом, SOFiSTiK является универсальным средством для моделирования пролетных строений и позволяет выполнить не только стандартные, но и любые сложные типы расчетов. ■