

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ОПОР ГПА ПРИ СЕЙСМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Гринберг Е.В., инженер ОАО «Сумское НПО им. М.В.Фрунзе»

Одними из наиболее нагруженных конструкций ГПА при сейсмических нагрузках являются опоры систем обеспечения маслонапорных баков, а также опора выхлопного тракта.

Несмотря на то, что сейсмические нагрузки в зависимости от нормативных документов имеют некоторое отличие, выражение для расчетной сейсмической нагрузки S_{ik} в выбранном направлении, приложенной к точке « k » и отвечающей i -му тону собственных колебаний сооружения, в общем виде можно записать следующим образом:

$$S_{ik} = K_S \cdot Q_k \cdot A \cdot \beta_i \cdot \eta_{ik},$$

где K_S - множитель, определяемый как произведение коэффициентов зависящих от ответственности сооружения, конструктивного решения сооружения, повторяемости землетрясения, демпфирующих свойств конструкции; Q_k - вес конструкции, отнесенный к соответствующей точке; A - коэффициент сейсмичности; β_i - коэффициент динамичности, зависящий от периода собственных колебаний сооружения и категории грунтов по сейсмическим свойствам; η_{ik} - коэффициент формы деформации.

Для решения поставленной задачи разработана программа, реализующая метод конечных элементов для пространственных стержневых конструкций. При расчете опора моделируется стержневыми элементами соответствующего поперечного сечения. Блоки, опирающиеся на опору, моделируются стержнями эквивалентной жесткости, а их плотность подбирается таким образом, чтобы суммарная масса стержней соответствовала массе блоков.

В процессе решения задачи последовательно выполняются следующие шаги:

1. Определяются низшие собственные частоты и формы колебаний конструкции.
2. Вычисляются соответствующие коэффициенты формы и периоды колебаний, и на их основании определяются вертикальные и горизонтальные составляющие сейсмических усилий.
3. Для низших форм колебаний в результате решения статической задачи определяются перемещения конструкции, а также возникающие при этом внутренние усилия и моменты.
4. Решается задача устойчивости стержневой конструкции с определением запаса устойчивости по Эйлеру.