

УДК 621.873(031)

А.В.Савенков (6 курс, каф. ТТС), С.А.Соколов, д.т.н., проф.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КРАНОВЫХ ФЕРМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Работа посвящена анализу и проверке существующих методов прогнозирования несущей способности ферменных конструкций, исследованию устойчивости стержней, влияния несовершенств формы стержня, например его непрямолинейности, в результате местных деформаций или неточности изготовления, и нецентральности загрузки на устойчивость элементов конструкции, ее жесткость и распределение усилий между стержнями, а также разработке рекомендаций по учету вышеперечисленных факторов на уровне аналитических оценок.

В настоящее время выполнена первая часть работы по исследованию и совершенствованию аналитических методов расчета прогибов ферм, которая, наряду с исследованием устойчивости стержней, является необходимой составляющей общей системы рекомендаций по изготовлению и оценке несущей способности ферменных конструкций.

Выполнен обзор литературы по данной тематике. На основании анализа литературы выведены формулы, позволяющие определять прогибы ферменных конструкций как прогибы эквивалентных им балок. При этом рассматривались фермы с треугольной решеткой при разном угле наклона раскосов относительно стоек и фермы с раскосной решеткой. Разработана методика инженерного расчета жесткости ферменной конструкции. Выполнена проверка предлагаемой методики с помощью программы MSC/Nastran, позволяющей производить численный расчет конструкций методом конечных элементов. Проверка признана удовлетворительной, поскольку, полученные в ходе нее результаты практически не отличаются от результатов, полученных с помощью предложенной методики.

Проведено исследование влияния параметров раскосов и стоек ферм на жесткость всей конструкции. В ходе работы получены коэффициенты, связывающие моменты инерции поясов ферм с различной структурой решетки с моментами инерции балок, эквивалентных этим фермам по жесткости.

Ниже представлены формулы для вычисления этих коэффициентов, а также графики зависимости их величины от относительной длины ферменной конструкции W :

$$\xi_{\Delta}(W) := \frac{1}{1 + \frac{1}{6.5W}} \qquad \xi_{\tau}(W) := \frac{1}{1 + \frac{6.5}{W^2}}$$

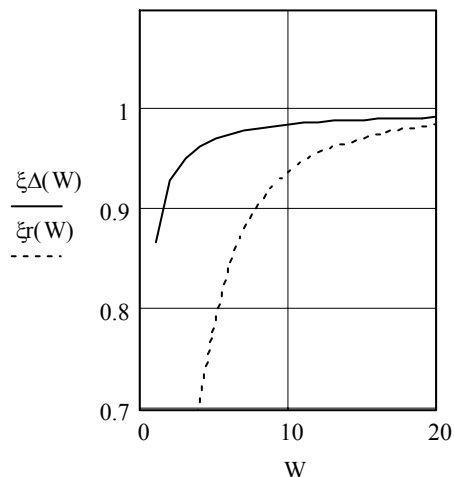


График зависимости величины коэффициентов ξ от относительной длины ферменной конструкции W

На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что плоскую ферменную конструкцию (при достаточно большой относительной длине) можно рассчитывать на жесткость с некоторой погрешностью (зависящей от конструкции решетки) как балку с моментом инерции, равным моменту инерции поясов фермы. Если же требуется более точный расчет (либо расчет при малой относительной длине или нестандартной конфигурации решетки), то для определения момента инерции эквивалентной балки следует пользоваться соответствующими коэффициентами ξ , формулы для приближенного вычисления которых приведены в данной работе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин. Гохберг М.М – М.: «Машиностроение», 1969г. – 520 с.
2. Богуславский П.Е. «Металлические конструкции грузоподъемных машин и сооружений» 1961г.