

Сравнительный анализ расчета большепролетных клеодощатых конструкций по национальным и европейским нормам

Оковитый А.В.

Белорусский национальный технический университет

Большепролетные конструкции – это преимущественно гнукотклеенные клеодощатые арки с большой высотой поперечного сечения. От воздействия на арки нагрузок полуарки рассчитывают как сжато-изгибаемые криволинейные элементы на прочность по нормальным и скалывающим напряжениям и на устойчивость плоской формы деформирования для предотвращения выпучивания из плоскости арки сжатой части сечения.

Проанализирован сравнительный расчет клеодощатых арок по национальным нормам в соответствии с ТКП 45-5.05-146-2009 и европейским по ТКП EN 1995-1-1-2009. Из анализа формул расчета на прочность и устойчивость явствует, что основное отличие расчета по европейским нормам состоит в том, что не учитывается деформированная схема конструкций, при которой значительно увеличиваются изгибающий момент и поперечная сила при деформировании элементов.

Выполнен сравнительный расчет на прочность и на устойчивость трехшарнирной арки кругового очертания пролетом $l = 60$ м из близких по прочностным свойствам многослойных клеодощатых элементов при одинаковой нагрузке. Вначале было подобрано поперечное сечение по национальным нормам. Для обеспечения устойчивости необходимо даже между полуарками устанавливать клеодощатые распорки для уменьшения расчетной длины полуарки. Подобранное сечение по национальным нормам прошло по европейским нормам с большими запасами по прочности и устойчивости (до 50...55%). После этого было подобрано поперечное сечение по европейским нормам из условия на прочность и необходимости устройства распорок в полуарках при проверке на устойчивость. Материалоемкость арки по клееной древесине, подобранной по европейским нормам, до 20...30% меньше по сравнению с национальными нормами. При расчете по европейским нормам, так же как и по национальным, определяющими являются расчеты на прочность по нормальным напряжениям и на устойчивость плоской формы деформирования.

Заключение: при расчете клеодощатых элементов большепролетных конструкций по европейским нормам по сравнению с национальными расход клееной многослойной древесины меньше до 20...30% в основном

вследствие того, что расчет ведется без учета деформирования элементов, приводящего к значительному увеличению изгибающего момента.

УДК 692.45

Моделирование цилиндрических оболочек покрытий зданий из предварительно напряженных профилированных листов

Кашуро Е.Е.

Белорусский национальный технический университет

Профилированный лист с момента изобретения стал незаменимым строительным материалом, позволяющим значительно уменьшить расход металла. И процесс эволюции тонколистовых конструкций, направленный на еще большее уменьшение металло- и трудоемкости, на создание интересных конструктивных форм, не остановился. С этой целью профилированный настил начали использовать в качестве не только ограждающей, но и несущей конструкции.

Работа посвящена цилиндрическим предварительно напряженным панелям-оболочкам покрытия, состоящим из собственно оболочки, выполненной из профилированного настила, и ряда вспомогательных элементов: стойки, затяжки. Формирование оболочки из плоского профилированного листа осуществляется посредством натяжения затяжки либо искривлением листа, опертого на две опоры, под действием поперечной силы. Цилиндрическая форма настила вызывает в оболочке изгибающие моменты противоположного знака по отношению к моменту от нагрузки и тем самым способствует повышению несущей способности конструкции. Применение панелей-оболочек не требует изменения каркаса здания: они опираются на стены либо подстропильные конструкции, но за счет своей формы приносят уникальность и выразительность промышленным зданиям.

Целью работы является не столько теоретическое, сколько экспериментальное исследование цилиндрической панели-оболочки. Поэтому для определения ее предварительной несущей способности, панель-оболочка был замоделирована в конечно-элементном программном комплексе Femar (профилированный настил как пластинчатый конечный элемент, стойки и затяжки – стержневой). Варьировались пролет и сечение профилированного листа, количество стоек и начальная кривизна, внешняя нагрузка и характер ее приложения. Задача была поставлена в упругой стадии, но в дальнейшем будет решаться и в упруго-пластической. Можно сделать вывод об удовлетворительной работе панелей как на равномерно распределенные, так и односторонние нагрузки, при этом несущая способность профилированных листов в