

ПРИМЕНЕНИЕ ХОЛОДНОГНУТЫХ ТОНКОСТЕННЫХ ОЦИНКОВАННЫХ ПРОФИЛЕЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ОСОБЕННОСТИ ИХ РАБОТЫ

К.А. Ветров

Научный руководитель – Г.А. Нехаев, к.т.н., профессор

ГОУ ВПО Тульский Государственный университет

Развивающаяся экономика России и связанная с ней высокая конкуренция на строительном рынке требуют эффективных конструктивных решений строительных конструкций. Необходимы технологичные современные системы с наименьшей ресурсоемкостью.

Металлические конструкции, в частности, легкие несущие стальные конструкции пролетами до 24 м, пользуются повышенным спросом в связи с развитием в нашей стране производственных предприятий, сельского хозяйства и других отраслей. Возрастает потребность в складских помещениях, торговых, спортивных зданиях. Одним из направлений повышения эффективности металлических конструкций зданий для таких отраслей является применение холодногнутох профилей, в особенности, оцинкованных с толщинами до 3 мм. Зарубежный и отечественный опыт применения конструкций на их основе выявил в них ряд преимуществ перед традиционными конструкциями из прокатных профилей: низкий расход металла, высокая коррозионная стойкость, возможность изготовления на строительной площадке, что в итоге позволяет снизить стоимость конструкций.

Одной из причин, сдерживающих развитие этой отрасли, является отсутствие в России нормативной базы для расчета и проектирования легких стальных тонкостенных конструкций, в то время как в мировой практике разработаны нормы и стандарты для проектирования таких конструкций. Например, Еврокод 3 [1] и американский стандарт AISI [2], учитывающие особенности работы холодногнутох профилей из оцинкованной стали в конструкциях зданий и сооружений. Российские СНиП 23.И-23-81* «Стальные конструкции» не могут быть использованы для расчета конструкций из тонкостенных гнутох профилей толщиной менее 3 мм, так как не учитывают некоторых существенных особенностей их работы.

Использование самонарезающих винтов и заклепок в узлах нецелесообразно из-за их низкой несущей способности. Несущая способность обычных болтов также будет мала, ввиду смятия тонких стенок профилей. Наиболее рационально использование соединений на болтах класса прочности 8.8 с регулируемым натяжением, которые рассчитываются как фрикционные.

Ручной расчет элементов конструкций из холодногнутох тонкостенных оцинкованных профилей является довольно объемным итерационным процессом, поэтому наиболее перспективным представляется использование численных методов. Например, профессор Бен Шафер (Балтимор, США) разработал программу CUFISM на основе метода конечных полос, которая позволяет определять несущую способность стержней с учетом различных форм потери устойчивости: изгибной, изгибно-крутильной, формы с изменением поперечного сечения.

Проведен расчет 6 м балки в программном комплексе ANSYS ED, с помощью которого моделируется напряженно деформированное состояние и особенности работы холодногнутох тонкостенного оцинкованного профиля.

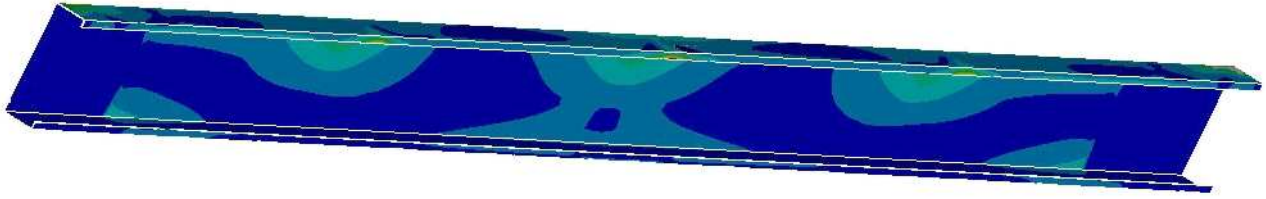


Рисунок 1. Напряжения в балке.

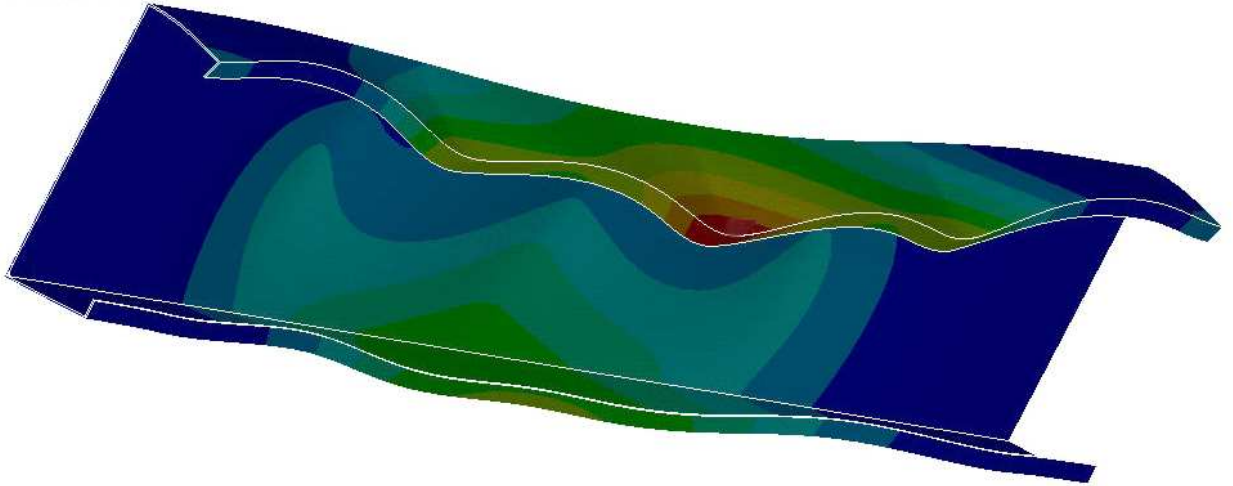


Рисунок 2. Деформирование балки.

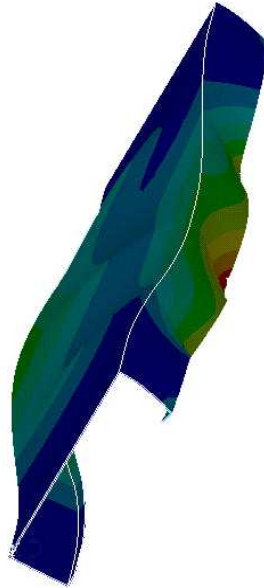


Рисунок 3. Деформирование балки.

В ближайшее время будет смоделирован профиль составного сечения.

1. Eurocode 3: Design of steel structures. EN 1993-1-5: 2004 Part 1-3: General rules. Supplementary rules for cold-formed members and sheeting, Stage 34. CEN. European Committee for Standardizations. 2004.

2. North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members. AISI STANDARD. 2001.