

Сравнительный анализ расчета элементов стальных конструкций сплошного сечения по СП 16.13330.2017 и ТКП EN 1993-1-1-2009

Карзюк Т.В.

Научный руководитель: Жабинский А.Н
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В настоящее время в Республике Беларусь расчет стальных конструкций можно выполнять по ТКП EN 1993-1-1 и СНиП II-23-81. В Российской Федерации расчет стальных конструкций ведут в соответствии со Сводом Правил СП 16.13330, актуализированной редакцией СНиП II-23-81 и гармонизированными по ряду положений с Еврокодом. Учитывая интеграционные связи Республики Беларусь с Россией, определенный интерес представляет работа по оценке несущей способности сечений стальных конструкций, рассчитанных по правилам ТКП EN и СП РФ.

Как известно расчет стальных конструкций по ТКП EN и СП РФ выполняется по предельным состояниям, однако методики определения несущей способности по этим двум правилам в ряде случаев значительно отличаются. Это связано в первую очередь в подходах к определению частных коэффициентов надежности, классам сечений, расчетам элементов с учетом пластической стадии работы материала, расчетам по проверке общей и местной устойчивости элементов и их сечений и других положений.

Расчет конструкций в соответствии с СП достаточно прост при использовании, доступен для понимания, позволяет достаточно быстро оценить несущую способность элемента. Расчет по ТКП EN более сложен и достаточно трудоемок, требует использования специальных программных комплексов.

В данной статье приведена только часть проделанной работы над темой магистерской диссертации по сравнительному анализу расчета по двум нормам СП РФ и ТКП EN 1993-1-1, приведены результаты расчета стальных конструкций сплошного симметричного сечения из прокатных профилей, полученные в соответствии со Сводом правил СП 16.13330 РФ и правилами

Еврокода 3 – ТКП EN 1993-1-1, на прочность, общую устойчивость, на центральное и внецентренное растяжение и сжатие, на изгиб в упругой и пластической стадиях работы. Результаты расчета сведены в таблицу 1. Для анализа для всех элементов принята сталь С245 по ГОСТ 27772-2015 и другие одинаковые условия, характеризующие элемент. Сталь по этому ГОСТ по химическому составу и механическим характеристикам не уступает сталям, применяемым в соответствии с Еврокодами.

Таблица 1

Результаты расчета

СП 16.13330.2017		ТКП EN 1993-1-1-2009	
Центрально-сжатые элементы (расчет на прочность) Сечение: двугавр №40К2 ГОСТ 26020-83			
$N_{c,Rd} = 4809,9 \text{ кН}$	100 %	$N_{c,Rd} = 4594,6 \text{ кН}$	95,5 %
Центрально-растянутые элементы (расчет на прочность) Сечение: двугавр №55 ГОСТ 8239-89			
$N_{pl,Rd} = 2548,8 \text{ кН}$	100 %	$N_{pl,Rd} = 2841,2 \text{ кН}$	111,5 %
Изгибаемые элементы (расчет на прочность) Сечение: двугавр №26Б2 ГОСТ 26020-83			
$M_{pl,Rd} = 83,42 \text{ кНм}$	100 %	$M_{pl,Rd} = 83,15 \text{ кНм}$	99,7 %
СП 16.13330.2017		ТКП EN 1993-1-1-2009	
Внецентренно-сжатые элементы (расчет на прочность) Сечение: двугавр №50 ГОСТ 8239-89			
$\sigma = 213,7 \text{ Н/мм}^2$	100 %	$\sigma = 189,98 \text{ Н/мм}^2$	88,9 %
Центрально-сжатые элементы (расчет на устойчивость). Сечение: двугавр №30К1 ГОСТ 26020-83, $l = 5,0 \text{ м}$			
$N_{b,Rd} = 1925,6 \text{ кН}$	100 %	$N_{b,Rd} = 1687,3 \text{ кН}$	87,6 %
Изгибаемые элементы (расчет на устойчивость). Сечение: двугавр №40Б1 ГОСТ 26020-83, $l = 5,0 \text{ м}$			
$M_{b,Rd} = 87,3 \text{ кНм}$	100 %	$M_{b,Rd} = 95,96 \text{ кНм}$	109,9 %
Внецентренно-сжатые элементы (расчет на устойчивость). Сечение: двугавр №40ШЗ ГОСТ 26020-83, $l = 8,5 \text{ м}$			
В плоскости $\sigma = 125,7 \text{ Н/мм}^2$	100 %	В плоскости $\sigma = 97,3 \text{ Н/мм}^2$	77,4 %
Из плоскости $\sigma = 212 \text{ Н/мм}^2$	100 %	Из плоскости $\sigma = 167,9 \text{ Н/мм}^2$	79,2 %

Анализ полученных результатов показывает, что расчет несущей способности сплошных сечений, рассчитанных по СП РФ и ТКП EN 1993-1-1, дает довольно близкие результаты, что свидетельствует о достаточной степени надежности. Для полной оценки несущей способности элементов стальных конструкций по двум документам требуется более детально проанализировать расчет на устойчивость сплошных прокатных и составных стержней на центральное и внецентренное сжатие при низкой, средней и высокой гибкости разных классов сечений, в том числе, провести сопоставительный анализ расчета составных сквозных стержней на прочность и устойчивость. Полученные результаты позволят получить полную картину по оценке несущей способности стальных конструкций, рассчитываемых по Своду Правил РФ, актуализированной редакции СНиП II-23-81 и возможности его (СП) использования в Республике Беларусь.

УДК 624

**Использование металлических зубчатых пластин „МІТЕК“
в узловых сопряжениях элементов деревянных ферм покрытия
торгового объекта**

Коленда Е.Т.

Научный руководитель: Фомичев В.Ф.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

В современном малоэтажном строительстве в покрытиях зданий довольно часто в качестве конструкционного материала применяется древесина. Наиболее технологичным решением является использование в покрытиях решетчатых дощатых конструкций, где узловые соединения решаются посредством запрессовки в смежные деревянные элементы различных соединительных деталей.

Уже со второй половины 20 века многочисленные западные фирмы для этих целей стали использовать металлические зубчатые пластины (МЗП), которые получают путем штамповки из стального листа с образованием отогнутых зубьев. Они различались по формам, по профилю зубьев и их ориентации на пластине, и др.