

Кузьмишкин Алексей Александрович, Гарькин Игорь Николаевич

МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ СТОИМОСТИ СТАЛЬНЫХ ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК

В статье рассматриваются меры по снижению стоимости стальных подкрановых балок. Показаны и подробно описаны основные способы снижения стоимости изготовления подкрановых конструкций, их перевозки и обслуживания. Дается обоснование, что типизация и серийность являются наиболее эффективными методами снижения себестоимости стальных подкрановых балок.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2013/11/25.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2013. № 11 (78). С. 93-95. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2013/11/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Зарубежный опыт инновационного развития вузов многообразен и имеет в каждой стране свою специфику. Учитывая, что инновационные процессы в зарубежных вузах осуществляются в своеобразных национальных условиях, порой существенно отличающихся от российских, и, кроме того, не лишены отдельных недостатков, в настоящее время нет бесспорных оснований рассматривать опыт какого-то одного университета либо некую комбинированную эталонную систему как модель для инновационного обновления российского высшего профессионального образования. В то же время работу по изучению, обобщению, анализу, оценке и использованию зарубежного опыта инновационного развития вузов нужно рассматривать как одну из составляющих комплекса мер, направленных на повышение эффективности и конкурентоспособности российских вузов.

Список литературы

1. **Калятин В. О., Наумов В. Б., Никифорова Т. С.** Опыт Европы, США и Индии в сфере государственной поддержки инноваций // Российский юридический журнал. 2011. № 1 (76). С. 8-9.
2. **Корпоративный портал Томского политехнического университета. Анализ зарубежного опыта становления и развития инновационных университетов** [Электронный ресурс]. URL: <http://portal.tpu.ru/portal/page/portal/www> (дата обращения: 08.09.2013).
3. **Программа «Эврика»** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.eureca.unn.ru/> (дата обращения: 15.09.2013).
4. **Фиговский О.** Опыт инновационного развития за рубежом. М., 2013. 364 с.

FOREIGN EXPERIENCE OF HIGHER EDUCATION INSTITUTES INNOVATIVE DEVELOPMENT

Kondrashova Ol'ga Ivanovna, Ph. D. in Technical Sciences, Associate Professor
Kolontaevskaya Irina Fedorovna, Doctor in Pedagogy, Professor
Russian State University of Innovative Technologies and Entrepreneurship
kolont@bk.ru

The article shows the integrated conceptual base of the higher education institute innovative development abroad. The organizational, social-and-economic, political, legal, national-and-mental and other factors of foreign universities innovative development efficiency are considered. The possibilities of the social partnership of foreign higher education institutes with state institutions, social organizations, political and business structures are analyzed. The necessity to adapt and use the foreign experience of higher education institutes innovative development in the Russian conditions is grounded.

Key words and phrases: higher education institutes innovative development; entrepreneurial university; technology town; cluster; social partnership; high-technology infrastructure; adaptation of foreign experience.

УДК 69.059.55

Технические науки

В статье рассматриваются меры по снижению стоимости стальных подкрановых балок. Показаны и подробно описаны основные способы снижения стоимости изготовления подкрановых конструкций, их перевозки и обслуживания. Дается обоснование, что типизация и серийность являются наиболее эффективными методами снижения себестоимости стальных подкрановых балок.

Ключевые слова и фразы: подкрановая балка; экономия металла; снижение материалоёмкости; типизация; серийность; снижение издержек при транспортировке.

Кузьмишкин Алексей Александрович, к.т.н.

Гарькин Игорь Николаевич

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства
kuzimishkin@yandex.ru; igor_garkin@mail.ru

МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ СТОИМОСТИ СТАЛЬНЫХ ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК[©]

Основным мероприятием по снижению стоимости стальных конструкций является снижение затрат стали, так как ее стоимость составляет около 50% стоимости всей конструкции [2].

Снижение стоимости изготовления подкрановых конструкций и их обслуживания возможно:

- 1) за счет более высокого качества проектирования, дающего нужные решения в отношении трудоемкости изготовления конструкций [3; 4];
- 2) за счет повышения типизации и серийности элементов конструкций и их деталей;
- 3) за счет повышения механизации и улучшения оборудования заводов-изготовителей и совершенствования организации производства.

Создание конструктивной формы, экономичной как по затрате стали, так и по затрате труда на ее изготовление и обслуживание, является основным принципом российской конструкторской школы. Однако если вопросы экономии стали при проектировании металлических конструкций проработаны хорошо, методика определения трудоемкости в процессе проектирования разработана еще недостаточно. В сварных конструкциях наиболее трудоемки сборка, сварка и операции обработки металла, в клепаных – сборка, клепка, а также резка и образование отверстий, а все остальные операции составляют примерно 15-20% общей трудоемкости, однако в новых конструкциях и при применении новых методов соединения трудоемкость и экономические затраты значительно сокращаются.

Отсюда можно сделать следующие выводы [1]:

1) при проектировании технологического процесса изготовления конструкций внимание проектировщика должно быть направлено на снижение трудоемкости по основным операциям – обработке металла и сборке элементов конструкции;

2) установление трудоемкости изготовления конструкций в проектном решении можно проводить только для главных операций, учитывая остальные соответствующими коэффициентами.

Поскольку квалификация рабочих, изготавливающих конструкции, различна и определяется различными разрядами тарифной сетки, следует исходить из среднего разряда. При изготовлении стальных конструкций такими являются разряды 4 и 5. Соответственно, величина прямых затрат на изготовление равняется

$$C_o = r_{cp},$$

где r_{cp} – средняя часовая заработная плата рабочего 4 или 5 разряда. Весьма часто к этой величине прибавляют стоимость транспортных (внутрицеховых) расходов, которые составляют примерно 30%. Тогда

$$C'_o = 1,3r_{cp}.$$

При применении стали 15ХСНД (средний коэффициент вздорожания 1,30) стоимость конструкций повышается на 20%; стали 14Г2 (коэффициент вздорожания 1,15) – на 10%; стали 3 спокойной (коэффициент удорожания 1,10) – на 5%.

Типизация и серийность конструкций снижают стоимость изготовления вследствие относительного уменьшения объема вспомогательных операций. Серийность существенно снижает количество работы по разметке и наметке, а также трудоемкость конструктивного оформления (снижаются коэффициенты трудоемкости операций). При типизации и серийности повышаются производственные навыки персонала, благодаря чему также снижается трудоемкость.

Кроме того, типизация и серийность влияют на снижение стоимости изготовления конструкций косвенным образом, стимулируя оснащение заводов более совершенным и производительным оборудованием. Такое оборудование становится рентабельным только при достаточно большом числе однородных операций.

Благодаря однородности операций, создаваемых типизацией и серийностью, унифицируются применяемые конструктивные решения. Особенно велико влияние серийности и типизации на уменьшение трудоемкости сборки (благодаря однородной продукции), трудоемкости образования отверстий (благодаря применению многошпиндельных станков и кондукторов), трудоемкости резки (благодаря повышению унификации размеров) и т.д. Применение более совершенного оборудования и однородность продукции при типизации и серийности существенно сокращают цикл производства и этим значительно снижают накладные расходы. Однородность продукции дает также возможность сократить количество отходов.

Примером эффективности типизации может служить значительное снижение трудоемкости изготовления пролетных строений так называемых стандартных мостов, спроектированных в советское время в НИИ «Пролетстальконструкция» (в два раза по сравнению с индивидуальными пролетными строениями), которое достигнуто повышением серийности и уменьшением трудоемкости.

Существенное уменьшение стоимости изготовления может быть достигнуто за счет снижения накладных расходов. Основным мероприятием при этом является сокращение цикла производственного процесса, т.е. сокращение времени от поступления на завод заказа до выдачи готовой продукции.

Снижение стоимости изготовления конструкций может быть результатом повышения степени механизации завода и улучшения его оборудования.

Любое мероприятие будет рентабельным, если стоимость приспособлений и нового оборудования $\sum A$ (где A – стоимость одного приспособления) будет меньше получаемого снижения себестоимости конструкций в результате применения нового оборудования $\sum B$ (где B – снижение себестоимости на одну операцию), т.е.

$$\sum A < \sum B.$$

Рентабельность нового технологического процесса R может быть оценена разностью этих величин

$$R = \sum A - \sum B.$$

Снижение стоимости пропорционально числу одинаковых конструкций в партии; если это число n , то $\sum B = n \sum b$, где $\sum b$ – снижение себестоимости на один элемент конструкции.

Новые приспособления могут быть разбиты на индивидуальные приспособления, необходимые для изготовления одной серии, и приспособления, необходимые для всего технологического процесса в целом. Если $\sum A_1$ – стоимость первых приспособлений и $\sum A_2$ – стоимость вторых, если n – число конструкций в серии, m – число прочих конструктивных элементов, изготавливаемых при помощи приспособлений, то средняя стоимость приспособлений на один элемент

$$C_{\text{ср}} = \frac{\sum A_1}{n} + \frac{\sum A_2}{n+m}$$

и рентабельность на один элемент

$$R_1 = \sum b - \frac{\sum A_1}{n} - \frac{\sum A_2}{n+m}.$$

Для повышения рентабельности необходимо, чтобы последние два члена были возможно малы, для чего необходимо увеличение чисел n и m . Поскольку число m всегда достаточно велико, большую часть средств рационально вкладывать в общее оборудование (A_2), оставляя специальное оборудование для наиболее важных операций серии. Вместе с улучшением оборудования снижается себестоимость продукции и повышается рентабельность.

Наименьшее число элементов в серии, при котором становится выгодным новое оборудование, может быть определено по формуле

$$n = \frac{\sum A_1 + \sum A_2}{3_2 \left(1 + \frac{H_2}{100}\right) - 3_1 \left(1 - \frac{H_1}{100}\right)},$$

где $\sum A_1$ – стоимость нового оборудования; $\sum A_2$ – стоимость старого оборудования; $3_1, H_1$ – прямая заработная плата, выплачиваемая за изготовление одного элемента при новом оборудовании, и процент накладных расходов на заработную плату; $3_2, H_2$ – то же, при старом оборудовании.

Существенным фактором снижения стоимости является упорядочение производства, ведущее к уменьшению цеховых и общезаводских расходов. Сюда относятся многочисленные мероприятия по рационализации производства, более экономному использованию энергии и необходимых для производства материалов, более бережному отношению к оборудованию и инструменту, содержанию зданий и меньшие расходы на их ремонт; мероприятия по лучшему использованию вспомогательного и управленческого персонала и т.д. Из этих мероприятий весьма эффективны последние из-за большой численности административно-управленческого и вспомогательного персонала.

Транспортные расходы по перевозке стальных конструкций от завода-изготовителя до места постройки, определяемые дальностью перевозки и числом используемых единиц подвижного состава, в значительной степени зависят от размеров и контура конструкции (ее габаритности), обуславливающих возможность более компактной загрузки платформы. Желательность уменьшения объемов монтажной сборки, более дорогой, чем сборка заводская, а также требование ускорения монтажа заставляют перевозить конструкции отправочными элементами максимальных размеров, отвечающих габариту подвижного состава. Наиболее удобны с точки зрения погрузки плоские элементы. Всякого рода выступы в конструкции ухудшают условия погрузки и увеличивают транспортные расходы, а потому их следует избегать. Равным образом повышаются транспортные расходы при перевозке пространственных элементов. Однако, несмотря на повышение транспортных расходов, как правило, нерационально дробить конструкцию на мелкие элементы, хотя бы и более транспортабельные, так как повышение транспортных расходов с избытком окупается снижением стоимости монтажа.

Таким образом, использование типизации, серийности и различных приёмов при транспортировке позволяет значительно снизить стоимость стальных подкрановых балок. Учитывая тот факт, что на подкрановые конструкции (относительно всего каркаса здания) расходуется до 20% [2] стали, можно получить значительный экономический эффект.

Список литературы

1. Кузьмишкин А. А. Выносливость металлических подкрановых конструкций при тяжелом режиме циклических нагрузжений: дисс. ... к.т.н. Пенза, 2006.
2. Нежданов К. К. Совершенствование подкрановых конструкций и методов их расчета: дисс. ... д.т.н. Пенза, 1992. 349 с.
3. Нежданов К. К., Лаштанкин А. С., Гарькин И. Н. Сборные подкрановые балки из прокатных профилей // Строительная механика и расчёт сооружений. 2013. № 3. С. 69-75.
4. Нежданов К. К., Нежданов А. К., Гарькин И. Н. Способ проката двутаврового профиля сечения из низколегированной стали: патент РФ № 2486972 от 10.07.2013 г.

ARRANGEMENTS FOR STEEL CRANE GIRDERS COST REDUCTION

Kuz'mishkin Aleksei Aleksandrovich, Ph. D. in Technical Sciences

Gar'kin Igor' Nikolaevich

Penza State University of Architecture and Construction

kuzimishkin@yandex.ru; igor_garkin@mail.ru

In the article arrangements for the reduction of steel crane girders cost are considered. The main ways of reducing the cost of crane constructions production, their transportation and maintenance are shown and described in detail. It is grounded that typification and serial production are the most efficient methods of reducing steel crane girders prime cost.

Key words and phrases: crane girder; steel saving; reduction of materials consumption; typification; serial production; reduction of transportation costs.