

УДК.69.07.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК ПОД КРАНЫ БОЛЬШЕЙ  
ГРУЗОПОДЪЁМНОСТИ**

***Зернов Владимир Викторович,***

*Пензенский государственный университет архитектуры и  
строительства, г. Пенза,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Механика».*

***Зайцев Михаил Борисович,***

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,  
г. Пенза,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Механика».*

**Аннотация**

В статье приведено исследование возможности использования существующих подкрановых балок под краны большей грузоподъемности. Представлено решение, позволяющее увеличивать грузоподъемность кранов, не прибегая к усилению существующих балок.

**Ключевые слова:** подкрановая балка, грузоподъемность крана, несущая способность, условие прочности, условие жесткости

**INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF USING EXISTING CRANE  
BEAMS FOR CRANES OF GREATER LOAD CAPACITY**

***Zernov Vladimir Victorovich,***

*Penza State University of Architecture and Construction, Penza,*

*Candidate of Sciences, Associate Professor of the department "Mechanics".*

***Zaytsev Mihail Borisovich,***

*Penza State University of Architecture and Construction, Penza,*

*Candidate of Sciences, Associate Professor of the department "Mechanics".*

## Abstract

The article presents a study of the possibility of using existing crane beams for cranes of greater capacity. The solution allowing to increase loading capacity of cranes, without resorting to strengthening of existing beams is presented.

**Keywords:** crane beam, lifting capacity of the crane, load bearing capacity, strength condition, rigidity condition.

В Советском Союзе многие предприятия создавались как крупные специализированные предприятия, предназначенные для обеспечения продукцией определенного вида.

В ходе рыночных реформ конца 1980-х – начала 1990-х гг. значительная часть предприятий перепрофилирует свою деятельность, но сохраняет при этом основные производственные фонды, участвующие в процессе изготовления продукции[1-2].

В современных условиях собственникам предприятий приходится модернизировать и переоснащать отдельные группы производственных фондов[3-4]. Так, в одном из блоков цехов АО «ЛТПА» потребовалась замена старых мостовых кранов новыми современными большей грузоподъемности.

Авторами было проведено визуальное и инструментальное обследование строительных конструкций с целью определения возможности использования подкрановых балок под вновь устанавливаемые краны грузоподъемностью 3.2 тонны, взамен существующих грузоподъемностью 2 тонны при среднем режиме работы 5К (А5).

Обследуемый одноэтажный цех прямоугольный в плане является частью многопролётного здания со смешанным каркасом – стальные стропильные фермы с фонарями, железобетонные колонны и фундаменты, стальные подкрановые конструкции. Общий вид цеха представлен на рис.1



Рисунок 1 - Общий вид цеха

Особое внимание уделялось подкрановым балкам. Металлические подкрановые балки разрезные пролётом 6 м выполнены из прокатного двутавра. В крайних рядах они снабжены крановыми упорами. На опорах балки соединяются накладками на болтах. Высотные отметки балок регулируются на опорах стальными прокладками. В качестве кранового рельса используется прокатный квадрат сечением 60x60 мм. Общий вид типовой балки представлен на рис.2.



Рисунок 2 - Типовая подкрановая балка пролётом 6 м

Обследование подкрановых балок внутри цеха проводилось в доступных для осмотра местах с рабочих площадок и подъёмника, из кабины мостового крана.

Оценка технического состояния подкрановых балок проводилась в соответствии с требованиями «Руководства по восстановительному ремонту подкрановых конструкций» и квалифицировано как **работоспособное**, а

обнаруженные дефекты и повреждения практически не снижают их несущую способность (по характеру повреждений подкрановые балки относятся к категории опасности В) [5].

Особенность работы подкрановых балок состоит в том, что они воспринимают одновременно вертикальные нагрузки от силы тяжести крана и поднимаемого груза, горизонтальные нагрузки от торможения тележки и самого мостового крана.

Подкрановые балки рассчитывают, как правило, от двух сближенных кранов с тележками, приближенными к одному ряду колонн, т. е. в положении, при котором на них действуют наибольшие вертикальные силы. Одновременно к балке прикладываются и максимальные поперечные горизонтальные силы.

Авторами был проведён поверочный расчёт прочности и жёсткости подкрановой балки на нагрузку от двух сближенных кранов с тележками грузоподъёмностью 3.2 т. Так как по представленным материалам сталь идентифицировать не удалось, то в соответствии с п. 18.2.4, в СП16.13330.2017 расчётное сопротивление стали «должно быть не более  $210 \text{ Н/мм}^2$ ». Расчётная схема балки с двумя сближенными кранами приведена на рис. 3

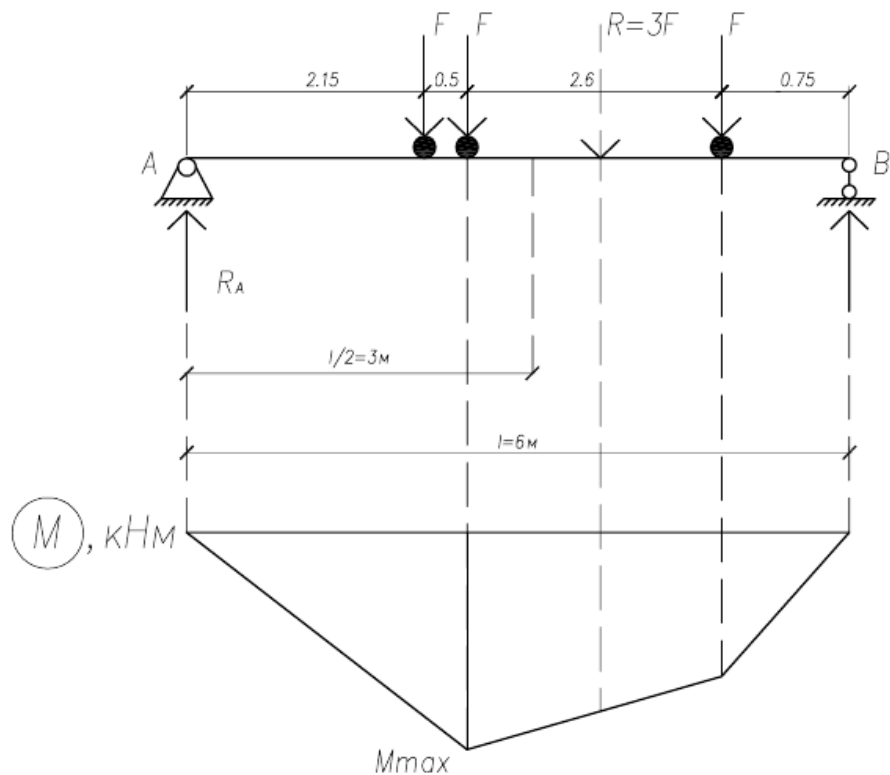


Рисунок 3 - Расчётная схема балки для определения максимального изгибающего момента от двух сближенных кранов с тележками

В результате расчёта по действующим нормативным документам, условие жёсткости балки выполняется, но не выполняется условие прочности.

Затем был проведён поверочный расчёт прочности и жёсткости подкрановой балки на нагрузку от одного крана грузоподъёмностью  $3.2\text{ т}$ . Расчётная схема балки приведена на рис. 4.

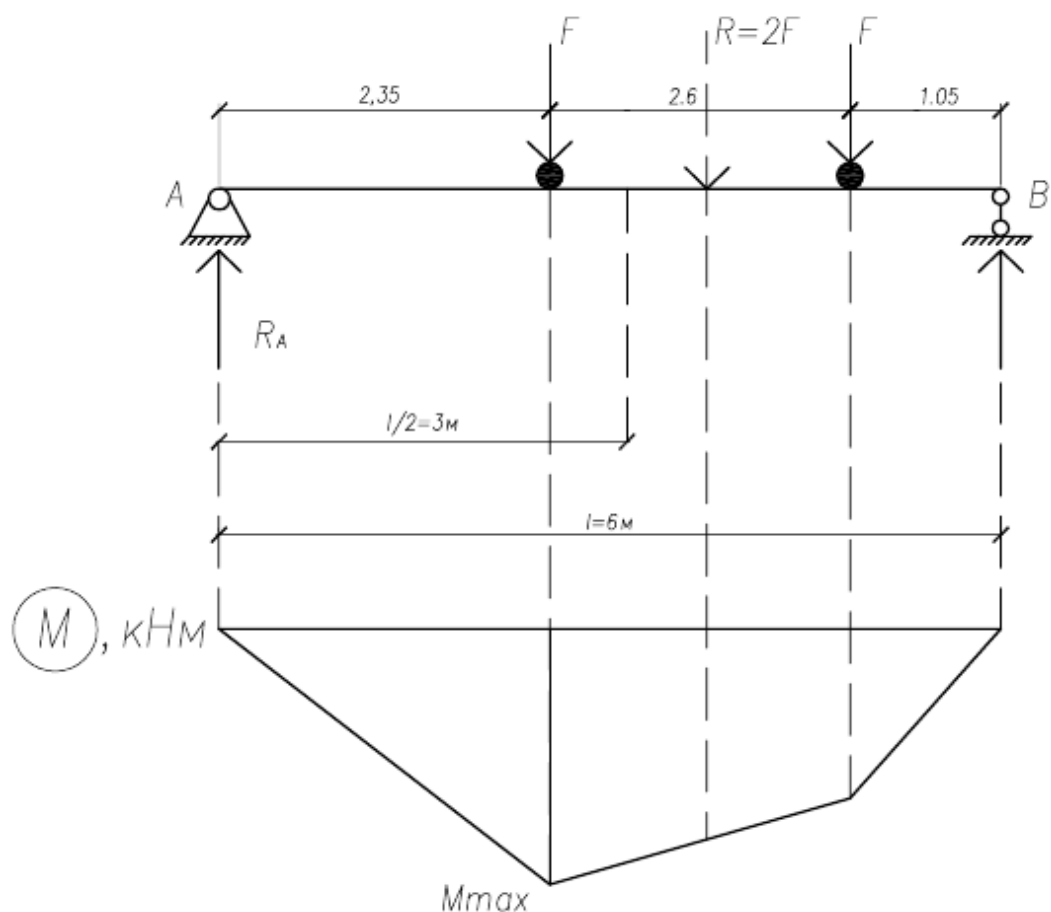


Рисунок 4 - Расчётная схема балки для определения максимального изгибающего момента от одного крана

Прочность и жёсткость балки от одного крана грузоподъёмностью 3.2 т оказались обеспеченными.

### Выводы.

1. Для использования существующих подкрановых балок под вновь устанавливаемые краны большей грузоподъёмности в некоторых случаях достаточно не допускать появления на одной балке двух сближенных кранов.
2. Рекомендуется простое решение: установить ограничители, не допускающие сближение кранов на предельное расстояние, полученное расчетом.

### **Библиографический список:**

1. Шейн А.И., Бакушев С.В., Зернов В.В., Зайцев М.Б. Опыт обследования зданий и сооружений // Моделирование и механика конструкций. 2017. №5. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: [http://mechanics.pguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no5/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/5.16/at\\_download/file](http://mechanics.pguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no5/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/5.16/at_download/file)
2. Зернов В.В., Зайцев М.Б. Опыт использования запаса несущей способности стропильной фермы при реконструкции производственного цеха // Моделирование и механика конструкций. 2018. №7. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: [http://mechanicspguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no7/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/7.20/at\\_download/file](http://mechanicspguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no7/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/7.20/at_download/file)
3. Зернов В.В., Зайцев М.Б., Азимова Я.А. Поэтапное усиление строительных конструкций надземной части галереи подачи песка и щебня РБУ // Моделирование и механика конструкций. 2016. №3. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: [http://mechanics.pguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no3/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/3.24/at\\_download/file](http://mechanics.pguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no3/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/3.24/at_download/file)
4. Шейн, А.И. Влияние конструктивного и эксплуатационного отказов на долговечность строительных конструкций/А.И.Шейн, В.В.Зернов, М.Б.Зайцев // Региональная архитектура и строительство. 2017. №2. С.64-71
5. Зернов В.В., Зайцев М.Б. Вариант замены несущих строительных конструкций при реновации здания ресторана "бочка" в г. Пенза // Моделирование и механика конструкций. 2018. №8. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: [http://mechanicspguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no8/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/8.14/at\\_download/file](http://mechanicspguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no8/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/8.14/at_download/file)
6. Шейн А.И., Зернов В.В., Зайцев М.Б., Зернов И.В. Нормативно-правовые документы и регламенты в обеспечении надёжности зданий и сооружений // Региональная архитектура и строительство. 2017. №3 (32). С.94-98.