

УДК. 69.059.14

НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕРЫ ЛОКАЛЬНОЙ ЗАМЕНЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

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 приведены примеры эффективной замены некоторых строительных конструкций.

Ключевые слова: строительные конструкции, физический износ, капитальный ремонт, технико-экономические показатели.

SOME EXAMPLES OF LOCAL REPLACEMENT BUILDING STRUCTURES

Zernov Vladimir Victorovich,

Penza State University of Architecture and Construction, Penza,

Candidate of Sciences, Associate Professor of the department “Mechanics”.

Zaitsev Mihail Borisovich,

Penza State University of Architecture and Construction, Penza,

Candidate of Sciences, Associate Professor of the department “Mechanics”.

Abstract

The article provides examples of effective replacement of some building structures.

Keywords: construction structures, physical wear, major repairs, technical and economic indicators.

Работы по восстановлению или замене отдельных частей зданий (сооружений) или целых конструкций, деталей и инженерно-технического оборудования в связи с их физическим износом и разрушением на более долговечные и экономичные, улучшающие их эксплуатационные показатели относятся к капитальному ремонту зданий и сооружений[1].

Капитальный ремонт здания - комплекс строительных и организационно-технических мероприятий по устранению физического и функционального (морального) износа, не предусматривающих изменения основных технико-экономических показателей здания или сооружения, включающих, в случае необходимости, замену отдельных или всех конструктивных элементов (за исключением несменяемых) и систем инженерного оборудования с их модернизацией. Капитальный ремонт не продлевает срок службы зданий, так как он определяется по наиболее долговечным элементам, не заменяемым при ремонте.

В период эксплуатации строительные конструкции зданий и сооружений подвергаются многочисленным природным и технологическим воздействиям, причём на практике сочетание характеристик строительных материалов и конструкций может отличаться от нормативных требований и вследствие суммарного воздействия многочисленных факторов может происходить ускоренный износ зданий и сооружений. В первую очередь это относится к зданиям с агрессивными средами. Развитие промышленности идёт по линии возникновения условий, когда на сооружение воздействуют более агрессивные среды, механические нагрузки, чем прежде, что, естественно, приводит к более быстрому переходу их из нормативного технического состояния к аварийному.

Часто возникает необходимость замены, восстановления или усиления частично разрушенных или поврежденных конструкций при переустройстве зданий и сооружений различного назначения.

Проектирование мер по усилению, восстановлению или замене отдельных конструкций связано с рядом проблем таких, например, как необходимость с высокой степенью достоверности определить фактическое состояние объекта ремонта. Дело в том, что часто не удастся найти проектную документацию, а если она и сохранилась, то нет гарантии полного соответствия реальной конструкции проектному решению.

Таким образом, потребность замены строительных конструкций возникает в основном в двух случаях: в результате отказа строительной конструкции или при переустройстве здания.

Система проектных решений по усилению, восстановлению или замене конструктивных элементов зданий должна удовлетворять ряду следующих условий:

- а) экономическая целесообразность;
- б) технологическая пригодность;
- в) соответствие объёмно-планировочному решению здания;
- г) исключение психологического дискомфорта пользователей, вызванного общим видом конструктивных элементов.

Важной частью проекта восстановления, усиления или замены строительных конструкций является проект производства работ, предусматривающий:

- а) применение индустриальных, широко распространённых позиций сортамента металлопроката;
- б) сокращение затрат ручного труда на строительной площадке (применение инвентарных оснасток, необходимых машин и механизмов);
- в) применение современных эффективных технологий, обеспечивающих высокое качество работ;
- г) соблюдение норм и правил техники безопасности, правил пожарной безопасности, охраны окружающей среды.

Характер работ по восстановлению, усилению или замене строительных конструкций, в условиях действующего производства, существенно отличается от нового строительства.

Условия производства работ значительно усложняются из-за повышенной стеснённости и необходимости совмещения строительного-монтажных работ с основной деятельностью предприятия. Объёмно-планировочные и конструктивные решения зданий ограничивают возможность использования оптимальных комплектов строительных машин и поточной организации строительного-монтажных работ. Это приводит к повышенной трудоёмкости выполнения работ, непроизводительным затратам рабочего времени, низкой эффективности использования строительных машин и, как следствие, существенным экономическим потерям. Особенно заметно указанные негативные последствия проявляются при демонтаже и монтаже строительных конструкций.

Особенностью демонтажных работ и работ по усилению конструкций является также и то, что им практически всегда сопутствует комплекс работ по обеспечению устойчивости положения сохраняемых частей зданий и усиливаемых конструкций. Эти работы, как правило, выполняются в условиях действующего производства, что затрудняет их механизацию. При этом основным средством монтажа являются простейшие монтажные приспособления – лебедки, тали, полиспасты, домкраты, монтажные балки, временные опоры, различные портативные сварочные агрегаты, что приводит к значительным непроизводительным затратам труда при организации рабочих мест и повышенным затратам труда в процессе производства работ. А зачастую ограниченность высотных и плановых габаритов здания исключает возможность применения и простейших монтажных приспособлений.

Авторы неоднократно выполняли работы по усилению и замене строительных конструкций в зданиях различного назначения[2-7].

На одном промышленном предприятии, в одном из цехов в связи с резким нарушением технологического процесса строительные конструкции

подверглись внезапному динамическому воздействию: центрально сжатая железобетонная стойка оказалась нагружена внезапной поперечной нагрузкой, что привело к существенному изменению её расчётной схемы и напряжённо-деформированного состояния. В результате произошло лавинообразное обрушение железобетонной стропильной балки пролётом 12 м и ребристых плит покрытия размером 3х6 м. Длительная остановка производства грозила существенными убытками.

Цех расположен в смежных пролётах многопролётного здания. Ширина пролёта в 12 м, шаг колонн 6 м, высота от пола до низа стропильных балок 6 метров т.е, в данном случае для демонтажа повреждённых строительных конструкций и монтажа новых (заменяющих) можно в полном объёме применять подъёмные краны и другие монтажные приспособления. Для быстрой замены разрушенных железобетонных конструкций авторы запроектировали стальную стропильную трапецевидную ферму с такими же габаритными размерами и очертанием, что и разрушенная стропильная балка, центрально сжатую стальную стойку из квадратной трубы. Железобетонные ребристые плиты заменили профилированным настилом, уложенным на прогоны из прокатных швеллеров. На рис.1. представлен отремонтированный участок цеха.

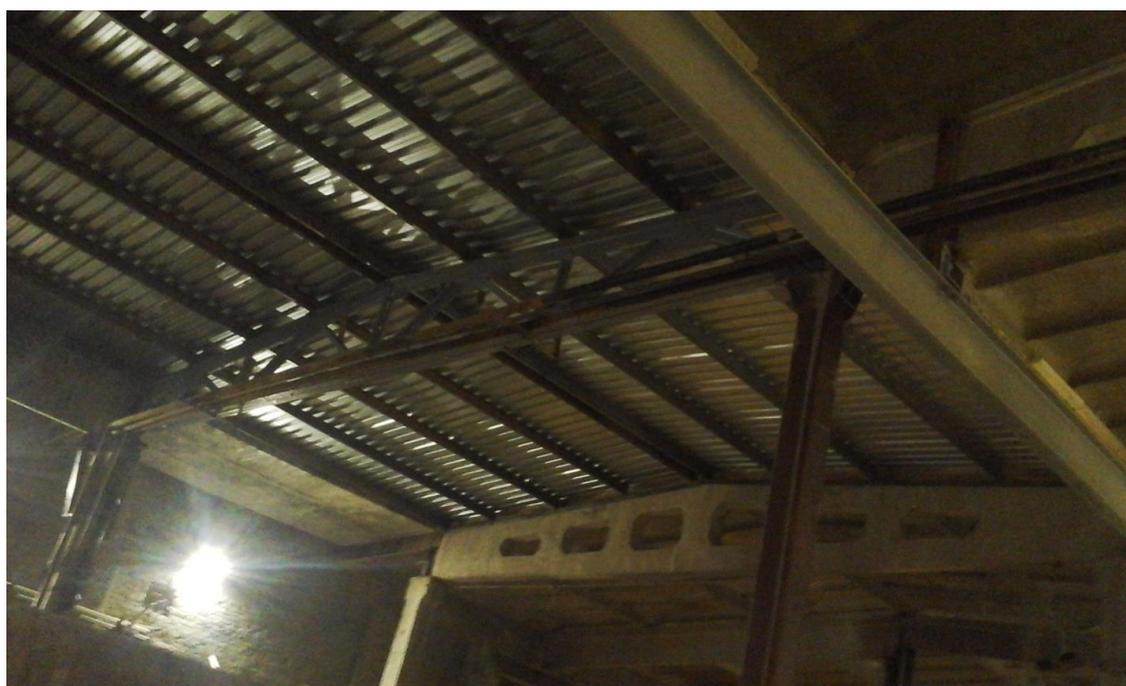


Рисунок 1 - Замена аварийной железобетонной стропильной балки, стойки и плит покрытия стальными конструкциями (ферма, прогоны, настил из профилированного листа)

Более сложную задачу авторы решали при увеличении полезного пространства в ресторане «Бочка» г. Пензы. Для этого нужно убрать внутреннюю несущую кирпичную стену на втором этаже, перегородки и сохранить балочное перекрытие. Покрытие и перекрытия здания выполнены из стальных прокатных двутавровых балок, опирающихся на несущие наружные и внутреннюю кирпичные стены. Полы и потолки изготовлены из деревянных досок и утеплены минераловатными плитами. Использование средств механизации при демонтаже старых конструкций и монтаже новых минимальное из-за ограниченности пространства и воспламеняемости строительных материалов.

Так как при демонтаже и монтаже в основном используется ручной труд (вынос строительного мусора после разборки стены, доставка временных опор и новых конструкций), новые строительные конструкции должны быть не тяжёлыми, но достаточно прочными; из-за наличия легко воспламеняющихся материалов исключается сварка при монтаже. Учитывая указанные ограничения, авторы запроектировали трёхпролётную неразрезную составную стальную двутавровую балку, опирающуюся на две промежуточные стальные стойки и наружные стены на концах. Балка состоит из трёх отпавочных элементов длиной 5 м, соединённых болтами через фланцы на промежуточных опорах. Фланцы выполнены с развитыми размерами по ширине и высоте и усилены рёбрами жёсткости для уменьшения растягивающих усилий в соединительных болтах (усилия обусловлены опорным изгибающим моментом). Установка стальных конструкций в проектное положение осуществлялось вручную.

На рис.2. представлена замена кирпичной стены на втором этаже ресторана.



Рисунок 2 - Замена кирпичной стены многопролётной неразрезной стальной балкой и стойками

Библиографический список:

1. 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.
2. 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: AdobeAcrobatReader. URL: http://mechanics.pguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no5/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/5.16/at_download/file
3. 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: AdobeAcrobatReader. URL: http://mechanicspguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no7/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/7.20/at_download/file

4. 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

5. 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

6. 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

7. Зернов В.В., Зайцев М.Б., Гераськин В.И. Усиление железобетонных перекрытий с сосредоточенными нагрузками нагрузкой [Электронный ресурс] // Моделирование и механика конструкций. 2015. №1. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL:<http://mechanics.pguas.ru/Plone/nomera-zhurnala/no1/stroitelnye-konstrukcii-zdaniya-i-sooruzheniya/usilenie-zhelezobetonnyh-perekrytii-s-sosredotochennymi-nagruzkami/view>.