

## Реконструкция перекрытий в зданиях старого жилого фонда методом облегченной конструкции

А.Ф. Юдина

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет*

**Аннотация:** Здания старого жилого фонда, относящиеся ко второй половине XIX прошлого века, возводились из кирпича на известковом растворе, фундаменты - из бутового камня, с подвалами и без них, кровли - из металлических жестяных листов по деревянным стропилам. Межэтажные и чердачные перекрытия устраивались по деревянным (в основном из сосновой древесины) или металлическим балкам с деревянным заполнением. Строительные материалы, используемые для возведения зданий того периода, отличались по прочностным характеристикам, срокам эксплуатации и при этом в период эксплуатации подвергались различным негативным воздействиям. При реконструкции перекрытия по деревянным балкам, нормативный срок службы которого составляет 40-60 лет, необходимо устройство новых перекрытий, не допуская при этом разрушения кирпичной кладки стен и производстве работ в сложных стесненных условиях.

**Ключевые слова:** реконструкция, жилой фонд, перекрытия, обследование, дефекты, деревянная балка, металлическая балка, профлист.

**1. Введение.** Здания старого жилого фонда являются первоочередными объектами реконструкции, располагаются в основном в центральных районах городов.

В процессе эксплуатации объекты старого жилого фонда постепенно приходят в негодность [1, 2], происходит потеря прочности основных элементов здания и эксплуатационной надежности в результате внешних и внутренних воздействий и продолжительности эксплуатации. Деревянные перекрытия находятся в состоянии физического износа порядка 70 % и при этом превышают срок службы почти в 2 раза.

Проведение текущего или капитального ремонта [3-5] не позволяет полностью восстановить первоначальные качества конструкций.

Сохранение таких зданий возможно только при проведении полной реконструкции здания с использованием современных технологических решений производства строительного-монтажных работ [6, 7], и, как правило, в том случае, если износ конструкций стен и фундаментов здания составляет

---

не более 40 % и при этом устройство новых перекрытий взамен старых перекрытий экономически оправдано в зданиях, площадь которых более 1200 м<sup>2</sup>.

**2. Материалы и методы.** Межэтажные и чердачные перекрытия в зданиях старого жилого фонда устраивались по деревянным или металлическим балкам с деревянным заполнением.

Перекрытия на протяжении всего срока эксплуатации зданий старого жилого фонда подвергались влиянию негативных воздействий, таких как:

- дополнительные нагрузки, возникающие во время текущих ремонтов (перепланировка без усиления несущих конструкций, изменение нагрузки на балки и т.п.);

- прогиб, возникающий от дополнительных нагрузок и не соответствующий строительным нормам;

- воздействие влаги на стены и опоры под балками перекрытий;

- влияние влаги, древесных жучков, насекомых, плесени, грибка и т. п. на балки перекрытий (разрушение деревянных балок, коррозия металлических и в результате - снижение их несущей способности (рис. 1);

- неравномерные осадки фундаментов, деформации в кирпичной кладке несущих стен;

- не соблюдение требований консервации здания (нарушение температурно-влажностного режима, наличие протекающей кровли, отсутствие отопления и т. п. – все эти факторы во много раз ускоряют процесс разрушения перекрытий, чем в процессе эксплуатации здания).

Для принятия решения по проведению реконструкции перекрытия в зданиях старого жилого фонда проводится осмотр и обследование (предварительное и затем детальное) перекрытий. Перед обследованием демонтируются деревянные полы, перегородки, расчищаются отделочные слои на стенах и потолке и убирается строительная засыпка с перекрытия.

---



Рис. 1. - Металлическая балка перекрытия, подтверждена коррозии вследствие протечек в местах инженерных коммуникаций (санузлы, кухни, места прохода стояков отопления), на первых и цокольных этажах (сырые подвалы), на последних этажах (протекающие кровли)

При обнаружении дефектов, влияющих на несущую способность, жесткость, устойчивость и пр. проводится детальное обследование перекрытий.

В результате обследования, как правило, обнаруживается наличие плесени и трещин, расслоение, разрушение, деревянные балки частично перегружены и имеют прогиб, не соответствующий современным нормам (рис. 2).

Их состояние оценивается, как ограниченно работоспособное, а в некоторых случаях аварийное. При повреждении балки более 2/3 длины производится демонтаж старых балок перекрытия и устройство новых.

Своевременное выявление дефектов или разрушений, которые могут происходить из-за переувлажнения, гниения, снижения несущей способности, перегрузки несущих конструкций в процессе ремонтно-восстановительных работ или же не соответствуют требованиям энергосбережения, звукоизоляции, пожарной безопасности и т. п. позволяет

принять решение по замене старого перекрытия на новое [8 – 10], и тем самым продлить срок эксплуатации.



Рис. 2. - Дефекты балок перекрытия в зданиях старой постройки (гниение; плесень; расслоение, трещины и т.п.)

**3. Результаты и обсуждение.** С учетом результатов осмотра и обследования перекрытий, условий сложности производства работ по их разборке в стесненных условиях разрабатывается технология реконструкцию межэтажного перекрытия методом облегчённой конструкции.

До разборки деревянные конструкции осматривают с целью выявления потенциально аварийных участков перекрытий. К таким участкам могут относиться площадки опирания конструкций, места с повышенной влажностью, точки сопряжения либо перелома конструкции, области сопряжения и излома гидроизоляции, отверстия, через которые пропускаются коммуникации, участки, где значительно износились защитные покрытия. В случае обнаружения мест поражения балок гнилью или грибком их сначала поддерживают разборной системой в трёх местах (у опор и посередине пролёта), затем распиливают также в трёх местах и демонтируют, а концы балок высвобождают из стен с помощью пневматического молотка (рис. 3).

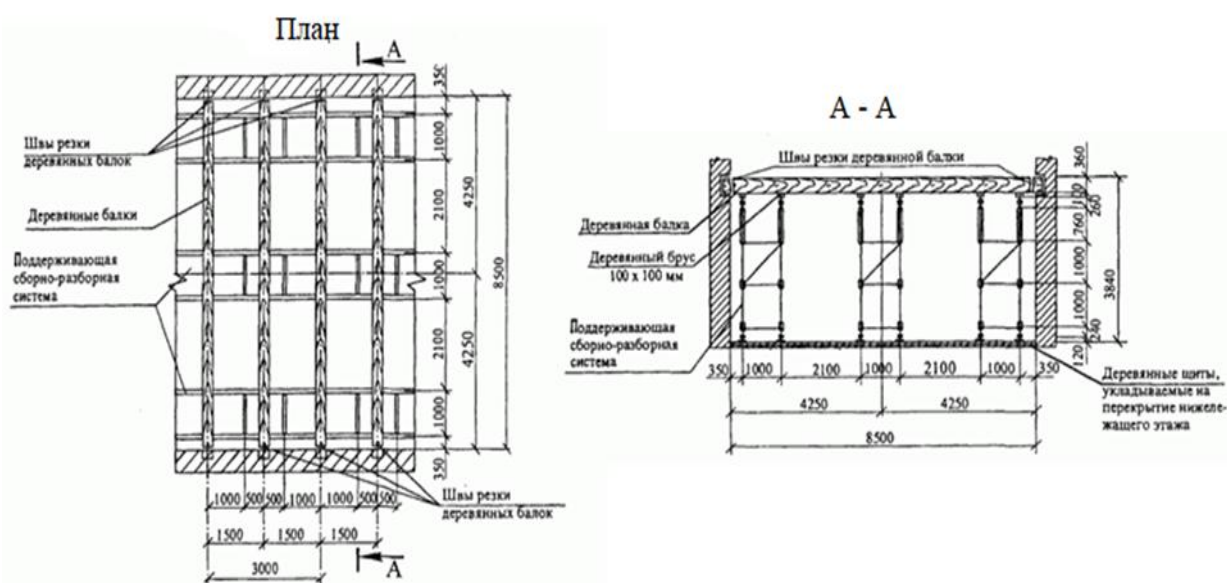


Рис. 3. - Схема разборки перекрытия по деревянным балкам

На этапе разработки технологической документации на производство работ по реконструкции необходимо учитывать требования строительных норм и определенные ограничения по сложности выполнения работ с учетом стесненности, которая существенно влияет на организацию и технологию производства работ по устройству перекрытий.

Состав и очередность выполнения работ устройства перекрытия методом облегчённой конструкции следующий:

- демонтируются межкомнатные перегородки и подшивка потолка, устанавливаются подпорки под балки, разбирается деревянный подбор, демонтируются деревянные балки с использованием полиспаста, блок которого крепится под каждую балку; убирается строительная засыпка с перекрытия; освобождаются и очищаются гнёзда в местах опирания деревянных балок при помощи компрессора, не разрушая кирпичную кладку стены; выполняется разбивка гнезд для опирания металлических балок и подготовка опорных площадок в гнёздах;
- с помощью кран-балки на этаж в оконный проем поднимаются

металлические балки (швеллер или двутавр), предварительно обработанным антикоррозийным составом и последовательно устанавливаются в подготовленные гнезда; после установки очередной балки гнезда закладываются кирпичом или бетонируют (рис. 4, а);

- после установки металлических балок для обеспечения звукоизоляции межэтажного перекрытия и его пожаробезопасности на нижнюю полку балок монтируется оцинкованный профлист толщиной 0,6 мм, на который укладывается минеральная вата в 2 слоя (рис. 4, б);

- между балками укладывается оцинкованный профлист толщиной 0,7 мм, который одновременно выполняет функцию несъёмной опалубки;

- выполняется армирование железобетонной плиты - нижняя арматура устанавливается в каждую волну профлиста с защитным слоем 25 мм, верхняя - в виде арматурной сетки с защитным слоем 30 мм (см. рис. 4, в);

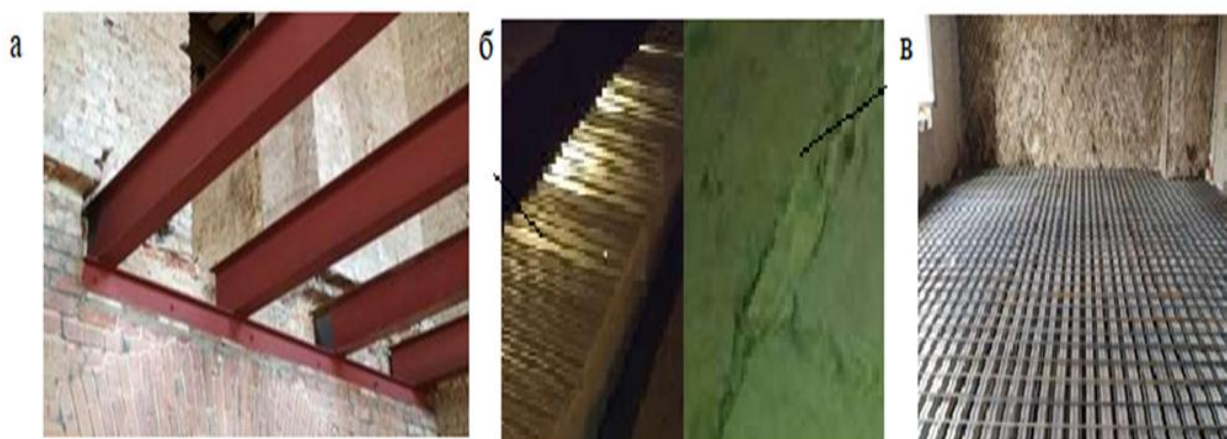


Рис. 4. - Последовательность работ по устройству перекрытия методом облегчённой конструкции:

а – установка балки перекрытия; б – монтаж профлиста и укладка минеральной ваты по профнастилу; в – армирование плиты перекрытия

- бетонная смесь подается бетононасосом через оконный проем, укладывается и распределяется по поверхности плиты, уплотняется, затем

---

укрывается плёнкой и в течение семи дней увлажняется;

- выполняется приемочный контроль – замеряются отклонения по горизонтали (не более 20 мм); проводятся испытания бетона на прочность и т. п. Все данные заносят в журнал входного контроля с составлением акта на скрытые работы.

**4. Заключение.** Необходимость устройства новых перекрытий при реконструкции зданий старого жилого фонда вызвана прежде всего их состоянием. Результаты осмотра и обследования показали, что для дальнейшей безопасной их эксплуатации, обеспечения пожаробезопасности, звуконепроницаемости, гидро- и теплоизоляции помещений и здания в целом, соответствующих современным нормам, необходимо устройство новых перекрытий с использованием современных материалов.

Для повышения эффективности и достижения этих требований и высоких технико-экономических показателей реконструкции перекрытия в зданиях старого жилого фонда предложена технология устройства перекрытия методом облегчённой конструкции, с опиранием металлических балок в старые гнезда без разрушения кирпичной кладки здания, с использованием более долговечных и легких материалов (оцинкованный профлист, минеральная вата), отвечающие современным требованиям теплоизоляции, звукоизоляции и пожарной безопасности, позволяющий продлить срок эксплуатации здания старого жилого фонда.

По совокупности затрат, в сравнении с различными технологиями реконструкции межэтажных перекрытий стоимость работ  $1 \text{ м}^2$  уменьшается в пределах 13-15 % за счет снижения трудоемкости работ, стоимости используемых материалов и оборудования для их подъема.

Технологию устройства перекрытия методом облегчённой конструкции можно рассматривать, как эффективный альтернативный вариант при реконструкции зданий старого жилого фонда.

---

## Литература

1. Абрамян С.Г. Реконструкция зданий и сооружений: основные проблемы и направления. Часть 1. // Инженерный вестник Дона, 2015. № 4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2015/3453](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2015/3453).
  2. Акимов С.Ф., Малахов В.Д. Особенности технологии замены перекрытий при реконструкции жилых зданий исторической городской застройки. // Экономика строительства и природопользования. №3 (64). 2017. С. 1-6.
  3. Юдина А.Ф. Современные технологии при реконструкции зданий и сооружений. // Вестник гражданских инженеров, СПбГАСУ. № 3(62), 2017. С. 117-123.
  4. Аксентьева Ю.Ю., Скрипкина Ю.В. Реконструкция зданий и сооружений. // Сборник статей Международной научно - практической конференции: Интеграция науки, общества, производства и промышленности, 2017. С. 5-8.
  5. Зильберова И.Ю., Петров К.С. Проблемы реконструкции жилых зданий различных периодов постройки. // Инженерный вестник Дона, 2012, № 4 -1. URL: [ixdon.ru/uploads/article/pdf/148/](http://ixdon.ru/uploads/article/pdf/148/).
  6. Yudina A. Enhancing technological processes in building construction and reconstruction by means of new technologies. // Asian Journal of Civil Engineering. № 20(5). 2019. pp. 727-732.
  7. Fernanda Rodrigues Raquel, Matos Hugo Rodrigues. Building life cycle applied to refurbishment of a traditional building from Oporto. Portugal //Journal of Building Engineering. № 17. 2018. pp. 84-95.
  8. Righi A., Dalla Mora T., Peron F., Romagnoni P. Historical buildings retrofit: the city hall of the city of Motta di Livenza (TV). // Journal of Energy Procedia. 2017. pp. 392-400.
-



9. Дресвянина Ю. А. Способы замены деревянных перекрытий при реконструкции. // Advanced Sciencea: сборник статей X Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». 2019. С. 45-47.

10. Афанасьев Г.А. Технологии замены перекрытий при капитальном ремонте многоэтажных зданий. Строительство и реконструкция. 2019. № 1. С. 131-136.

### References

1. Abramyan S.G. Inzhenernyj vestnik Dona. 2015. № 4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2015/3453](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2015/3453)
2. Akimov S.F., Malaxov V.D. Ekonomika stroitel'stva i prirodopol'zovaniya, 2017. №3 (64). pp. 1-6.
3. Yudina A.F. Vestnik grazhdanskix inzhenerov, SPbGASU, 2017, № 3(62), pp. 117-123.
4. Aksent`eva Yu.Yu., Skripkina Yu.V. Rekonstrukciya zdaniy i sooruzhenij, 2017. pp. 5-8.
5. Zil`berova I.Yu., Petrov K.S. Inzhenernyj vestnik Dona, 2012. № 4 -1, tom 22. URL: [ixdon.ru/uploads/article/pdf/148/](http://ixdon.ru/uploads/article/pdf/148/).
6. Yudina A. Asian Journal of Civil Engineering. № 20(5). 2019. pp. 727-732.
7. Fernanda Rodrigues Raquel, Matos Hugo Rodrigues. Journal of Building Engineering. № 17. 2018. pp. 84-95.
8. Righi A., Dalla Mora T., Peron F., Romagnoni P. Journal of Energy Procedia. 2017. pp. 392-400.
9. Dresvyanina Yu. A. Sposoby` zameny` derevyanny`x perekry`tij pri rekonstrukcii. sbornik statej X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Penza: MCNS «Nauka i Prosveshchenie, 2019. pp. 45-47.



10. Afanas`ev G.A. Stroitel`stvo i rekonstrukciya. № 1. 2019. pp. 131-136.