

Опыт реконструкции зданий промышленного назначения

Experience in reconstruction of industrial buildings

Бойтемирова И.Н.

Канд. техн. наук, ст. научный сотрудник, доцент кафедры Строительства Государственного университета по землеустройству, г. Москва
e-mail: irboyte@mail.ru

Boytemirova I. N.

Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Associate Professor, Department of Construction, State University of Land Management, Moscow
e-mail: irboyte@mail.ru

Снежкова П.В.

Студентка 4-го курса Архитектурного факультета Государственного университета по землеустройству, г. Москва

Snegkova P.V.

4th year of the Architectural Faculty, State University of Land Management, Moscow

Тарасик И.Г.

Студентка 4-го курса Архитектурного факультета Государственного университета по землеустройству, г. Москва

Tarasik I.G.

4th year of the Architectural Faculty, State University of Land Management, Moscow

Аннотация

Раскрывается целесообразность повторного использования промышленных сооружений, что является альтернативным решением их сноса, особенно в случаях, имеющих историческую или архитектурную ценность. Приводятся отечественные и зарубежные примеры эффективной реконструкции сооружений, возведенных десятилетия назад, которые по своим качественным характеристикам и объемно-планировочным показателям не соответствовали современным требованиям. В большинстве своем они были подвержены существенному износу. Проанализированы современные методы диагностики и технологии реконструкции, применяемые при перепрофилировании зданий.

Ключевые слова: промышленные здания, реконструкция, повторное применение, износ, повреждения, диагностика обследования, несущие конструкции, ограждающие конструкции.

Abstract

The expediency of reuse of industrial structures is revealed, which is an alternative solution to their demolition, especially in cases of historical or architectural value. Domestic and foreign examples of effective reconstruction of structures built decades ago that did not meet modern requirements in terms of their quality characteristics and spatial planning indicators are given. For the most part, they were subject to significant wear and tear. Modern diagnostic methods and reconstruction technologies used in the conversion of buildings are analyzed.

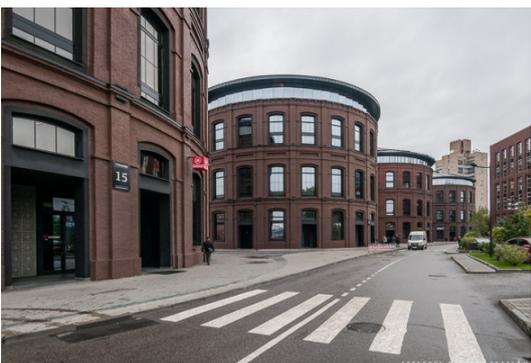
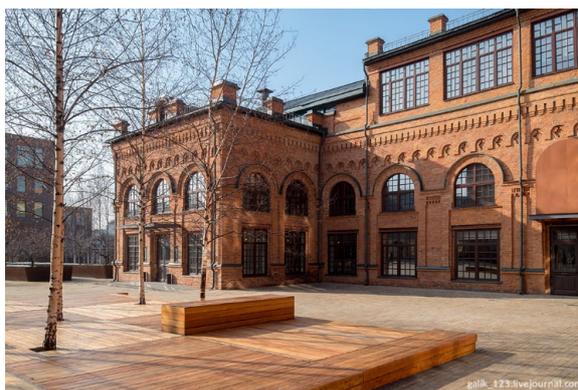
Keywords: industrial buildings, reconstruction, reuse, wear, damage, inspection diagnostics, load-bearing structures, enclosing structures.

Технологическое развитие страны и изменения в структуре промышленности привели к закрытию ряда заводов и фабрик, а также утрате функций многих промышленных зданий. Этот процесс стал наблюдаться в России с 1990-х годов, в то время как в Восточной Европе в это время уже начали повторное использование промышленных сооружений, что является альтернативным решением их сноса, особенно в случае, имеющих историческую или архитектурную ценность. Есть несколько примеров повторного использования комплексов, как в России, так и в Европе (рис. 1).

1



2



3



4

Рис. 1. Примеры повторного использования мануфактуры в России. 1 – Голутвинская мануфактура, 2 – Фабрика Станиславского, 3 – Бизнес завод Арма, 4 – Даниловская мануфактура.

Как правило, временное повторное использование может быть осуществлено с помощью простых мероприятий, но при долгосрочном могут потребоваться крупномасштабные (частичный снос, укрепление, реконструкция, интеграция новых структур) (рис. 2). Причиной износа здания могут быть старение или физические повреждения. Наиболее важными последствиями среди тех, которые могут привести к серьезным повреждениям, являются коррозия, а также физические, механические и экологические воздействия на конструкцию.



Рис. 2. Здание Самарской синагоги



Рис. 3. Техническое обследование здания

Диагностика обследования, которая проводится для здания и его частей, многочисленна (рис. 3). Сначала идет анализ истории строительства, собирают наиболее важные документы и проекты ранее выполненных реконструкций, при их наличии. Затем производится визуальный осмотр, который определяет дальнейшие действия. Детальные и точные испытания могут быть проведены, если конструкция частично разрушена. Качество основных элементов определяют путем удаления различных покрытий (штукатурных, лакокрасочных, гобеленовых, напольных, настенных). В результате проверки несущие конструкции не должны разрушаться, а стабильность здания и безопасность пользователей и инспекторов не должны подвергаться угрозе. Важными этапами испытаний являются статический расчет существующих конструкций (несущая способность и деформация), а также выполнение строительных физических и санитарно-технических расчетов.



Рис. 4. Вертикальные несущие конструкции

Инженерные вмешательства необходимы, если происходят значительные структурные изменения или предполагаются существенные дополнительные нагрузки, а также при неисправном или поврежденном фундаменте, признаками чего могут быть повреждения и растрескивание пролетных строений. Необходимо проведение геотехнической экспертизы грунта, проверка существующего фундамента. Новый фундамент должен быть запроектирован с учетом результатов экспертизы. Обычными приемами усиления и углубления подошвы фундамента являются устройство секционного фундамента, бетонная подложка, применение прессованных свай и струйно-тампонажный процесс. Каждое вмешательство может привести к дополнительным деформациям и трещинам, вызванным нарушенным грунтом, поэтому их число должно быть сведено к минимуму.

Вертикальные несущие конструкции (рис. 4) ранних промышленных зданий не отличались от жилых домов, т.е. они были построены из кирпича, камня и дерева. Сначала использовались деревянные столбы, позже, когда пролет был увеличен, внутренние столбы изготовляли из чугуна или прокатанной стали. Нагрузка от перекрытий и кровельных конструкций передавалась на внутренние колонны, столбы или наружные несущие стены.

Поврежденные части деревянных колонн должны быть заменены. Одним из распространенных способов укрепления несущих конструкций является армирование. Армирование чугунных столбов без изменения их внешнего вида может быть произведено путем внутреннего армирования полых столбов или заливки их бетоном. При необходимости, рекомендуется применение новых элементов, изготовленных из качественных материалов. Стены могут быть усилены углеродными или стекловолоконными композитными лентами, текстилем, инжестированным бетоном и стальными лентами.

Аналогично вертикальным несущим конструкциям, деревянные перекрытия обычно заменяют стальными балками, монолитным или сборным железобетоном (рис. 5, 6).

Восстановление и реконструкция, необходимые для зданий повторного



Рис. 5. Вертикальные несущие конструкции



Рис. 6. Вертикальные несущие конструкции

использования, обязательно включает устройство полов. Возможные дополнительные нагрузки (дизайн интерьера, оборудование), изменяющиеся требования и элементы противопожарной защиты также требуют усиления конструкций.



Рис. 7. Балочный тип металлического перекрытия



Рис. 8. Балочный тип деревянного перекрытия

При устройстве дополнительных этажей необходимо решить проблему передачи нагрузки между новыми и старыми конструкциями (перекрытиями, стенами и колоннами).

Новое функциональное использование повлекло за собой существенную перестройку многих промышленных комплексов. В качестве наиболее удачных примеров в России можно отметить реконструкцию фабрики «Даниловская мануфактура» (Варшавское ш., 9) (рис. 9) и «Голутвинская мануфактура» (ул. Образцова, 12, корп. 2), которые, сохранив особенности

промышленной архитектуры, превратили эти комплексы в новые культурные и деловые центры города.

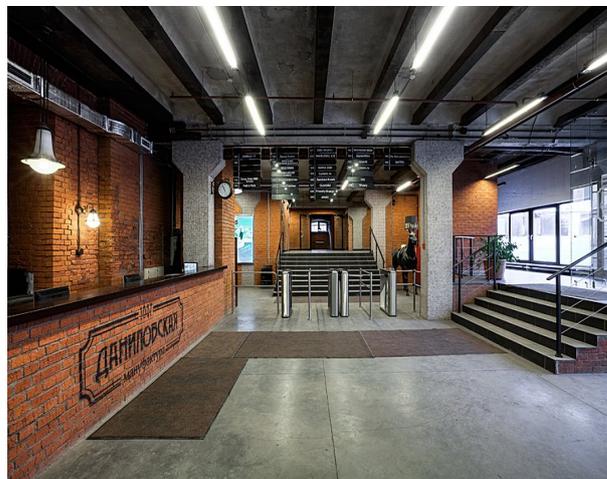


Рис. 9. Даниловская мануфактура

Фабрику «Даниловская мануфактура» реконструировали под деловой центр в стиле LOFT. Несущие конструкции полностью сохранили, а демонтировали только внутренние перегородки и кровлю, взамен которых возведены новые перекрытия и мансардный этаж. Плоская кровля здания была использована под двухуровневую эксплуатируемую террасу ресторана, где уровни были соединены между собой наружной металлической лестницей.

Блестящим решением проблемы сомасштабности стало использование в надстроенных этажах и утепленной фальцевой кровле материала, радикально отличающегося от аутентичной кладки красного кирпича – темных металлических листов долговечного кровельного материала Reinzink. Выбор решения был связан с большим уклоном кровли. Объединяющим элементом всего проекта явился стальной массивный двутавр. Его роль, как несущей части при реконструкции здания, была необходима, однако не менее важной ее роль оказалась и в стилистической поддержке интерьера, напоминающей об исторической принадлежности здания к промышленным сооружениям.



Рис. 10. Голутвинская мануфактура

С сохранением историко-архитектурного облика прошел процесс реконструкции фабрики «Голутвинская мануфактура», которая стала бизнес-парком «Голутвинская слобода». Это первый в Москве успешный пример приспособления промышленной территории под офисы. Отмечалось, что в ходе реконструкции здание, выходящее на Якиманскую набережную, было надстроено мансардой и получило совершенно новые интерьеры, сохранив исторический фасад и основные несущие конструкции.

Конструкции крыши ранних промышленных зданий были выполнены из

древесины. В дальнейшем они были дополнены или заменены стальными несущими элементами. Плоские чердачные конструкции решались аналогично полам, либо, как легкие элементы, при больших уклонах кровли.

Внешний облик здания обычно определяется преобладающими архитектурными стилями. По экономическим причинам фасад промышленных зданий часто был достаточно скучным. Способ реконструкции фасада определяется внешним дизайном здания, а также теплотехническими свойствами наружных стен.

Изменение функционального назначения зданий повлекло за собой существенную перестройку многих архитектурных комплексов. В качестве наиболее удачных примеров можно также отметить реконструкцию музея современного искусства «Гараж» на улице Крымский вал, стр. 32 (рис. 11).

Над реконструкцией работало известное бюро голландского архитектора Рема Колхаса ОМА. Отдавая дань истории здания, он и команда музея «Гараж» старались максимально сохранить все особенности постройки, избегая изменения его структуры. Были отреставрированы лестничные пролёты

и кирпично-мозаичные стены, включая уникальную мозаику с изображением рыжеволосой девушки в окружении листвы, нынешний символ музея. Частично сохранилась и керамическая плитка, уложенная с советских времён. В результате реконструкции объект



Рис. 11. Реконструкция музея «Гараж»

получил современный фасад из полупрозрачного двухслойного поликарбоната. Панели шириной 11 метров поднимаются вертикально над террасой на крыше здания и открывают пространство атриума.

Минимальное реконструктивное преобразование потребовалось, чтобы бывший Миусский трамвайный парк на улице Лесная стал самой активной точкой культурной и развлекательной жизни горожан (рис. 12). Реставраторы очистили стены от краски, укрепили старую кирпичную кладку, восстановили утраченные элементы декора, заделали трещины, а также привели в порядок кровлю корпусов. Это произошло и с комплексом «Artplay» в Сырмятническом переулке.

Двери и окна, используемые в промышленной архитектуре, обычно были изготовлены из дерева и стали небольшой толщины с сегментным арочным замыканием, и установлены в плотном интервале (рис. 13). Как правило, они изготавливались с чугунными или стальными разделительными ребрами и небольшими раскрывающимися крыльями. Двери и ворота были раздвижные. Крылья были цельными или выполненными из каркасных и бетонных элементов. Их замена требуется в основном по причине недостаточной теплоизоляции.



Рис. 12. Бывший Миусский трамвайный парк

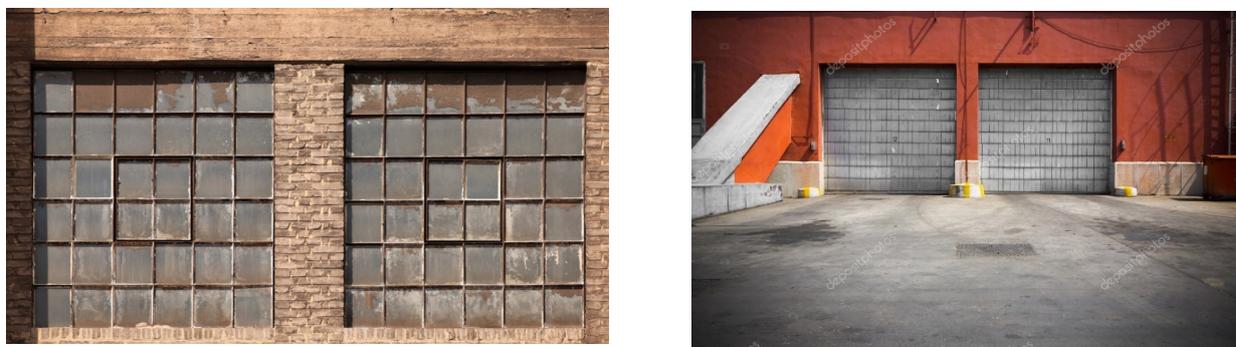


Рис. 13. Двери и окна

Новые двери и окна при реконструкции могут быть изготовлены из дерева, стали, алюминия или пластика, покрытого по меньшей мере двухслойным теплоизоляционным остеклением. Сохранение первоначального характера плотного интервала при недостаточной толщине типичных профилей решалось путем применения уникальных конструкций, размещенных внутри помещений за старыми.

Чтобы обеспечить лучшие условия освещения, стены окрашивают в светлые тона. Ранние здания имели уплотненные земляные, песчаные или каменные покрытия. Позднее появились гладкие бетонные, кирпичные, клинкерные и асфальтовые покрытия. Перегородки изготавливались из кирпича, железобетона, гипсокартона. Замена настенных и напольных покрытий является целесообразной, за исключением случаев, когда состояние сооружения или новая эксплуатация не требуют этого, либо если охрана памятника или

историческая ценность исключает такую замену. Если прочность исходного покрытия достаточна, его можно использовать в качестве основы для нового покрытия. Во многих случаях замена сопровождается образованием новой тепло- или звукоизоляционной основы, которая может быть изготовлена по сухой или влажной технологии. Новое функциональное изменение зачастую требует перепланировки внутренних пространств. Новые перегородки могут быть возведены по обычной технологии.

Интересным примером Европейской реновации являются «Венские газометры», которые были построены между 1896 и 1899 г. (рис. 14). Все четыре газометра были замаскированы под здания с помощью ограждений из кирпичных стен, увенчанных стеклянными куполами. Учитывая их внушительные силуэты (около 62 м внутренний диаметр и 72 м высота), арочные окна и детализацию конструкций, архитектор Джин Нувель сохранил корпус нетронутым как историческое наследие. Он запроектировал серию из 9



Рис. 14. Венские газометры

сегментов, в которых разместил квартиры на 14 уровнях, для чего пришлось установить дополнительные ограждающие конструкции и повысить эксплуатационные качества существующих несущих. Жилые зоны располагаются в верхней части газометров, офисные – в средней, а развлекательные в нижней, в которую можно пройти по переходам из любой

части здания. Торговый центр, соединяющий четыре газометра, покрыт стеклянным куполом и окружен газонами с травой. Внутреннее пространство является главной особенностью: каждый сегмент имеет доступ к внешнему виду через окна в кирпичной стене либо через внутреннее пространство между сегментами. Один газометр был не только переделан внутри, но и к нему пристроили еще одно здание необычной формы (рис. 15).

Образцовым примером реновации является фабрика «Мануфактура» в польском городе Лодзи, центре текстильной промышленности (рис. 16). Компания Apsys, специализирующаяся на разработке проектов развлекательных центров, провела реновацию в период с 2003 по 2006 г.

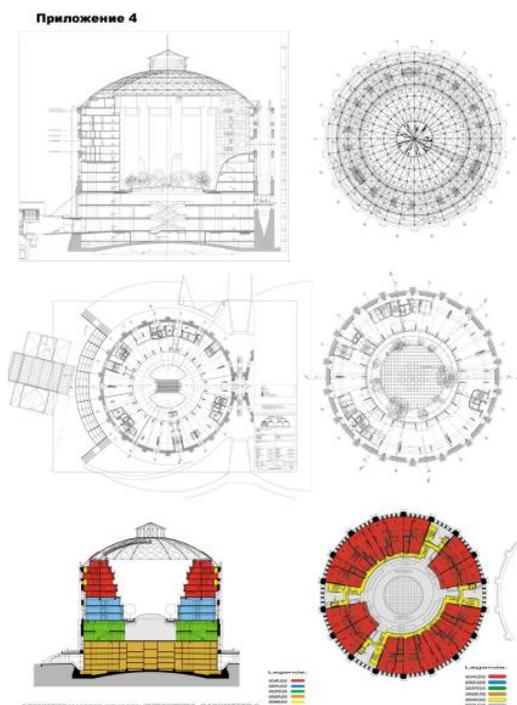


Рис. 15. Внутреннее пространство газометров. Стеклянный купол



Рис. 16. Мануфактура в Польше

По словам архитектора, во время реновации были снесены несколько корпусов, не имеющих исторической ценности. Благодаря этому у комплекса появилось большое свободное пространство.

Частично пространство заняли новым торговым центром. Остальные здания были отреставрированы. Комплекс считается наследием, поэтому у арендаторов есть ряд ограничений, например, нужно согласовывать проект вывесок и дверей, которые они устанавливают.

Самый первый цех Познаньский был приспособлен под рестораны и магазины. В бывших механических мастерских, амбулатории и пожарной части разместились кафе. В здании электростанции проводятся дискотеки, а в белильном цехе можно поиграть в боулинг и бильярд. В больших зданиях находятся кино и театр, музеи (рис.17, 18).

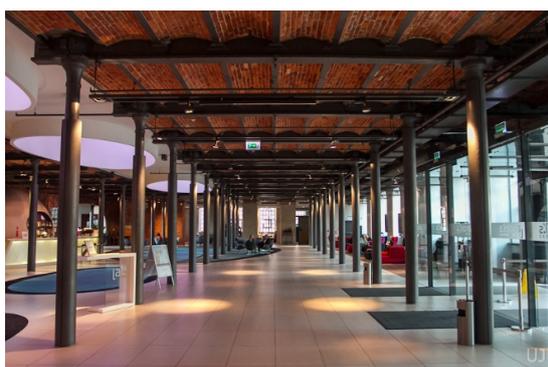


Рис. 17. Внутреннее пространство Мануфактуры

Отдельно выделяется ткацкий корпус — самое большое здание комплекса. Внешний вид сооружения сохранили практически без изменений, а внутри соединили исторические детали с современными. На первом этаже остались металлические балки и своды Монье, но при этом в центральной части отеля был сделан новый потолок и создан атриум с яйцевидными прорезями. Большой зал для танцев превратили в камерный, передвинув перегородки. Во время реставрации архитекторы нашли сохранившийся резервуар для воды, который использовали для тушения пожаров. Его элементы использовали в конструкции бассейна, поместив под стеклянную оболочку.



Рис. 18. Внутреннее пространство Мануфактуры

На «Мануфактуре» через год после открытия был создан музей. В нём можно посмотреть старые схемы и буквально проследить все этапы производства ткани и увидеть работу старых ткацких станков. На

этом примере архитекторы с помощью музея постарались сохранить не только историю места, но и историю производства.

В последние два десятилетия в России появилось большое количество примеров реконструкции промышленных предприятий. К сожалению, производство с этих территорий было полностью удалено, хотя в некоторых из них могли бы оставить небольшие демонстрационные мастерские.

Подводя итог, можно отметить, что конструкции, использовавшиеся для самых ранних промышленных зданий, не отличались от конструкций жилых и общественных зданий, однако типовые решения промышленной архитектуры, получившие развитие в XIX в., и используемые материалы лишь частично совпадают с материалами, использовавшимися для жилых и общественных зданий того времени.

Современные методы диагностики и технологии реконструкции, применяемые при традиционном ремонте и охране памятников, не всегда являются оптимальными, а в некоторых случаях даже непригодными для использования.

Вокруг судьбы промышленных памятников будут всегда идти большие споры. Важны основные два момента. Если новое здание или комплекс отличаются не меньшей архитектурной выразительностью, чем то, что осталось от памятника, его реконструкция имеет право на существование. При этом, если новая постройка активно включена в современную жизнь, в новую городскую среду, это будет служить гарантией его сохранения. В итоге, вспоминая российские примеры реновации, у многих городов есть большой потенциал для создания интересных проектов, меняющих отношение к историческому наследию и способствующему его развитию.

Литература

1. *Сысоева О.И.* Реконструкция промышленных объектов: Учебное пособие. – Мн.: БНТУ. – 2005. – 136 с.

2. *Стремковский М.С, Меретуков З.А., Заляян В.Д., Кубасов А.Ю.* К проектированию железобетонных конструкций со смешанным армированием // Инженерный вестник Дона, 2017. – №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4420.

3. *Цитман Т.О., Богатырева А.В.* Реновация промышленной территории в структуре городской среды // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал / Астраханский инженерно-строительный институт. Астрахань: ГАОУ АО ВПО «АИСИ». – 2015. – №4 (14). – С. 29–35.

4. *Чайко, Д.С.* Тенденции функционального перепрофилирования промышленных объектов / Д. С. Чайко // Наука, образование и экспериментальное проектирование: сборник статей международной научно-практической конференции 8-12 апреля 2013 г. / Московский архитектурный институт (государственная академия). – Москва: МАРХИ, 2013. – С. 423–426.

5. <https://cyberleninka.ru/article/n/17653255>.

6. <https://www.researchgate.net/publication/325704133> Reconstruction of industrial building with nonstandard space-planning decisions.

7. http://arch-grafika.ru/publ/bez_kategorij/bez_kategorij/renovacija_promyshlennykh_territorij_i_obektov/12-1-0-69.