

DOI: 10.34031/2071-7318-2022-7-7-78-90

*\*Бочкарева Н.А., Калошина Л.Л.**Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет**\*E-mail: natashabochkarewa@yandex.ru*

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО ОПЫТА РЕСТАВРАЦИИ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ ЭЛЕВАТОРОВ

**Аннотация.** В статье выявляются основные объемно-планировочные характеристики зерновых элеваторов, их градообразующая роль, и анализируется современный опыт реставрации, реконструкции и приспособления таких сооружений в России и за рубежом. Рассматриваются цели и причины адаптации элеваторов в новое городское пространство. В ходе исследования были рассмотрены примеры реконструкции и адаптации данных объектов под различные функции, выявлены основные приемы и модификации, проводимые со зданиями элеваторов. Также изучены материалы исследований российских и зарубежных авторов по данной теме. В России мало примеров реставрации и приспособления таких объектов. Проблема сноса элеваторов остается актуальной в нашей стране, что говорит о необходимости в анализе зарубежного опыта и составлении модели интеграции данных объектов в современное городское пространство.

Статья содержит результаты исследования по функциональному перепрофилированию зерновых элеваторов: основные тенденции и направления. Выводы, полученные в результате анализа реализованных объектов и проектных предложений, могут стать основой для дальнейшей работы с такими сооружениями. Статья может быть интересна специалистам, изучающим вопросы сохранения промышленных сооружений и их адаптации к новой среде с новыми социальными потребностями.

**Ключевые слова:** реконструкция, приспособление, характеристики зерновых элеваторов, приемы реконструкции, реставрация зерновых элеваторов, причины сохранения промышленных объектов.

**Введение.** Промышленная архитектура была выделена как отдельное явление во второй половине XIX века, когда для крупномасштабного производства массовой продукции стал использоваться железобетон. Историческая промышленная архитектура является неотъемлемой частью городской среды. Многие промышленные объекты и комплексы играют немаловажную роль в застройке магистралей, набережных, в формировании силуэта и панорам города. Промышленная архитектура создает образ исторических промышленных городов. Кроме того, немало объектов обладает высокой историко-культурной ценностью и относится к памятникам архитектуры. В настоящее время с развитием технологий исторические промышленные предприятия зачастую становятся ненужными, воспринимающимися как «черные дыры» в городской ткани. Сегодня большинство из них пребывают в крайне запущенном состоянии и продолжают разрушаться, так как их эксплуатация прекращена. Проблема выбора метода работы с такими объектами актуальна: сносить или возрождать к жизни, размещая новую функцию?

Значение строительства элеваторной системы в Российской империи в отечественной историографии рассматривает в своем исследовании Т. Толкачева, она пишет: «Стимулом для строительства элеваторной системы стали «голодные» годы, вызвавшие осознание у общественных деятелей идеи создания товарных и производственных запасов» [1].

Наибольшая часть научных публикаций посвящена классификации промышленных объектов в целом, методам реновации объектов, а также факторам, определяющим выбор их нового функционального наполнения [2]. Причины, задачи и приемы реконструкции промышленной архитектуры подробно освещаются в работе О. Сысоевой (2015).

Описание назначения и объемно-планировочных характеристик зерновых элеваторов дается в материалах Платонова П.Н. (1971) и Волошина Е.В. (2019). Современные направления интеграции исторических производственных объектов в городскую среду рассматривает Д. Чайко (2016). Вопросом интеграции зерновых элеваторов Испании занимался исследователь Carlos Mateo Caballos (2010). Он систематизировал информацию обо всех элеваторах Испании как о неотъемлемой части истории. Carlos Mateo Caballos считает целесообразным интегрировать элеваторы как устойчивую ценность в стратегии экономического, социального, городского и культурного развития [3]. Исследователи из Италии Francesca Giuliani и Anna De Falco также оценивают историческую ценность элеваторов и уникальность данной типологии, отмечая сложности приспособления таких сооружений. Они разработали методiku, предоставляющую возможность оценить по разным критериям элеваторы для адаптивного использования в любой части мира [4].

Систематизированного материала по зерновым элеваторам нашей страны крайне мало.

**Методология.** Цель данной статьи – рассмотреть и проанализировать примеры реставрации, реконструкции и приспособления под различные функции зерновых элеваторов, выявить основные приемы работы с данными объектами.

Исследование проводилось на основе поиска, систематизации информации о реализованных и нереализованных проектах, содержащихся в открытом доступе и сети Интернет, а также анализа зарубежного и отечественного опыта реконструкции зерновых элеваторов.

**Основная часть.** Реконструкция подразумевает различные виды мероприятий, направленные на реорганизацию архитектурно-пространственной структуры индустриального объекта с целью его дальнейшего использования. Сысоева О.И. выявляет следующие приемы реконструкции, применяемые на практике [5]:

- пристройка к существующему зданию или встройка в его объем;
- надстройка здания или его частей;
- перепланировка;
- устройство дополнительных уровней;
- устройство новых конструкций.

Выбор приема зависит от типа здания. Каждый реконструируемый промышленный объект или их комплекс требует поиска специальных решений.

Приспособление – изменение первоначального функционального наполнения объекта на новое, актуальное для современного использования. Подразумевает реставрационные работы и зачастую перепланировку здания. Чаще всего в бывших промышленных зданиях размещают музеи, выставочные и торгово-развлекательные комплексы, образовательные организации и мастерские, спортивные и оздоровительные учреждения, офисы и жилье [5].

В.П. Точина выделяет методы реновации промышленных объектов, такие как:

1. Метод «аппликации» подразумевает формирование композиции на базе ранее имеющихся систем, за счет «наложения» новых строительных технологий и использованных материалов.

2. Метод «сопоставлений» подразумевает сравнение проектируемого объекта с теми или иными качествами образного аналога. Он используется в том случае, если объекту следует добавить новые свойства.

3. Метод «внедрений» – врезка добавочных компонентов и строений в имеющиеся сооружения пространственно-планировочной композиции [6].

В зарубежном опыте проектирования принято считать данные процессы одним

понятием – адаптивное повторное использование [7]. Все это в той или иной степени связано с изменением первоначального функционального назначения старых зданий, сооружений и прилегающих территорий, имеющих историческую ценность, с современным использованием их под иные цели [8]. Тем не менее, некоторые проекты адаптивного повторного использования включают реставрацию фасада здания или частей интерьера [7].

Бессарабова Я.И. в своем исследовании отмечает необходимость в анализе всех факторов, влияющих на функцию здания, также важно учитывать возможность сохранения и модернизации производственной функции: «При определении целевого назначения бывших промышленных предприятий необходимо проводить градостроительный, экономический и социокультурный анализ, а также обращать особое внимание на аспекты, позволяющие сохранить промышленную функцию» [9].

### **1. Объемно-пространственные характеристики зерновых элеваторов.**

Элеваторы – это промышленные сооружения, предназначенные для хранения, обработки и перегрузки зерновых культур. Наиболее часто они входят в состав крупных промышленных комплексов, но также могут строиться обособленно, как, например, портовые элеваторы.

Е.В. Волошин классифицирует зерновые элеваторы по функции: заготовительные элеваторы, производственные и портовые элеваторы. Заготовительные, в свою очередь, подразделяются на: *перевалочные элеваторы*, предназначенные для перегрузки зерна, *базисные элеваторы* – для хранения крупных партий зерна с большой вместимостью, их смешанный тип – *базисно-перевалочные элеваторы* [10].

Зерновые элеваторы представляют собой комплексы сооружений со следующим составом: соединенные друг с другом силосные башни-корпуса, обслуживающее здание, устройства для погрузки и выгрузки зерна, зерносушилки. Силосные башни соединяются с обслуживающим (рабочим) зданием, где размещается основное оборудование [11].

Элеваторы в отличие от большинства других большепролетных промышленных сооружений с малой этажностью являются высокими сооружениями. Композиция силосного корпуса, основного элемента элеватора, состоит из следующих элементов:

- силосной части;
- одно- или двухэтажной надсилосной галереи (при наличии механического горизонтального транспорта);

• подсилосного этажа (надземного или подземного) [11].

Силосные железобетонные емкости могут иметь разнообразную в плане форму, но чаще состоят из двух типов конструкций: квадратных

сборных или круглых монолитных конструкций диаметром шесть и девять метров, высотой от тридцати метров (рис. 1).

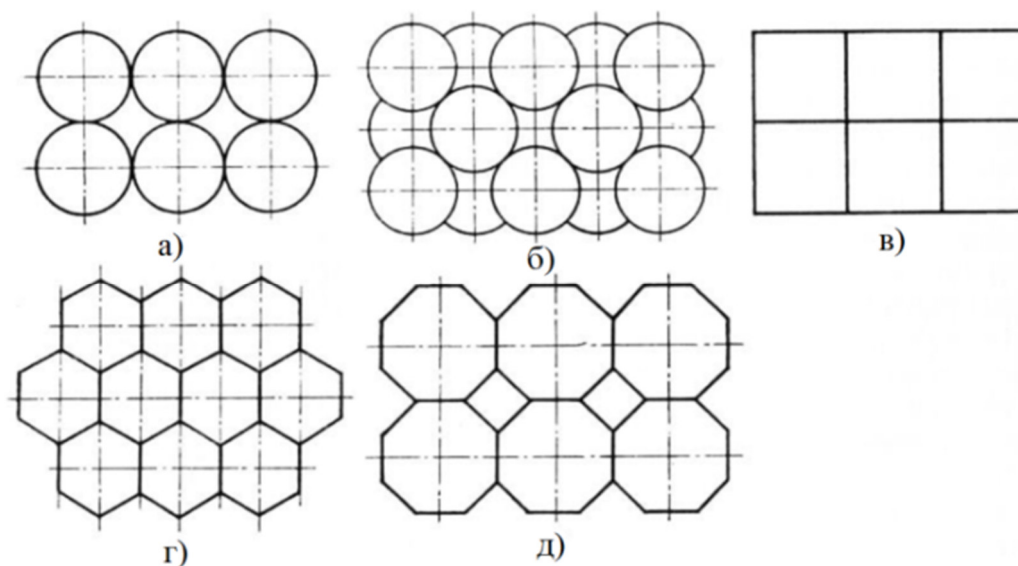


Рис. 1. Формы и расположение силосов: а, б – круглое при рядовом и шахматном расположении; в – квадратное; г – шестигранное; д – восьмигранное

По своей архитектуре здания элеваторов выглядят величественно и напоминают конструктивистские храмы. Из-за массивности данные сооружения сложно вписываются в городскую ткань, особенно когда речь заходит об исторической среде. Но, тем не менее, нельзя категорично относиться к подобным сооружениям и подвергать сносу без предварительного анализа. Существует целый ряд причин для реконструкции промышленных зданий и сооружений. О.И. Сысоева выделяет социально-экономические, технико-экономические, градостроительные, экологические, архитектурно-строительные, эстетические и социальные причины [5].

Причинами для реставрации и реконструкции являются объемно-пространственные характеристики здания, благоприятные для размещения практически любой функции, удовлетворительное состояние конструкций, также нередко причина и цель – сохранение истории места.

Сформировавшийся пласт заброшенных элеваторов является резервом при реновации бывших производственных объектов. Благодаря уникальным объемно-пространственным характеристикам элеваторы имеют большой потенциал для реконструкции и выбора нового функционального наполнения.

В современной практике интеграции промышленных объектов в городскую среду и их функционального перепрофилирования кроме архитектурно-пространственного потенциала

объекта необходимо учитывать социально-культурные потребности населения. Д. Чайко выделяет развитие социокультурной среды как одну из главных причин реконструкции объектов промышленности: «Меняются идеологические системы и мировосприятие людей, меняется общественная психология, а вместе с этими процессами происходит постоянный пересмотр систем ценностей и смысловых значений. Одной из основных причин преобразований старых предприятий, является – динамичное развитие самого социума и социокультурной среды города» [12].

Социальные преимущества реконструкции и рефункционализации зданий промышленного наследия заключаются в оживлении зданий и благоустройстве прилегающих территорий. По соседству здания, относящиеся к более ранним периодам, способны служить связующим звеном с прошлым, и создавать «ощущение места» [13].

## 2. Международным опытом.

В зарубежном опыте существует множество примеров реставрации и реконструкции с приспособлением зерновых элеваторов под различные функции.

1) Одним из первых примеров преобразования зерновых элеватор является проект реконструкции 1980 года в г. Акрон, США (рис. 2). Зерновой элеватор был приспособлен под отель при университете [14].

Силосный корпус перепланирован в уютные номера с лоджиями круглой конфигурации. Эле-

ватор сохранен как памятник истории американской агропромышленности. В 1975 г. здание было внесено в Национальный реестр памятников. На первом этаже расположен музей с экспозицией, посвященной машинам и механизмам

индустриальной эпохи. Приемы реконструкции: устройство перекрытий, дверных и оконных проемов.



Рис. 2. Реконструкция зернового элеватора с приспособлением под отель, г. Акрон, США  
[Источник: <https://www.quakersquareakron.com/images/quakersquare.jpg>]

2) Ярким примером реконструкции и приспособления зернового элеватора является проект датского архитектурного бюро COBE, реализованный в 2017 году [15]. Бывшее зернохранилище, крупнейшее промышленное здание района Нордхавн в Копенгагене, преобразовано в жилой комплекс с общественной функцией (рис. 3, 4). Элеватор сыграл важную роль в формировании данной территории, будучи доминантой и ядром промышленности района. Его ценность была признана, поэтому было решено сохранить объект, модифицировав его облик.

При реконструкции здания были использованы метод надстройки и перепланировки. Бетонный фасад рабочего здания элеватора был облицован в соответствии с современными стандартами, внутренняя часть была полностью сохранена. Внешний фасад с угловыми гранями, выполненный из оцинкованной стали, был установлен в качестве защитного экрана. Материал позволил сохранить характерную форму здания и создать напоминание о промышленном прошлом.

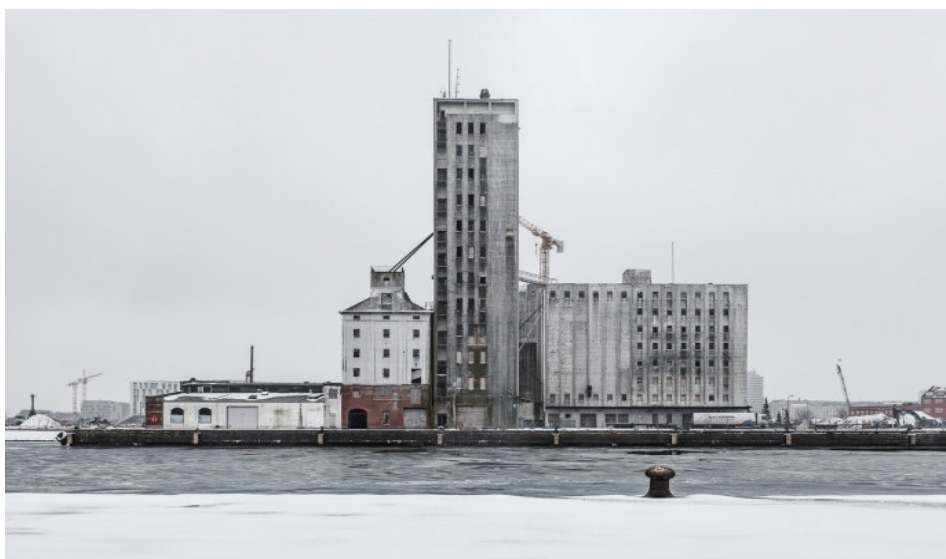


Рис. 3. Зерновой элеватор до реконструкции, г. Копенгаген, Дания.  
Фотографии: Расмус Хьортшой, Мария Гонсалес. [Источник: <https://www.cobe.dk/place/the-silo/>]



Рис. 4. Зерновой элеватор после реконструкции, г. Копенгаген, Дания

Фотографии: Расмус Хьортшой, мария Гонсалес.

[Источник: [https://www.cobe.dk/imagecache/uploads/places/the-silo/3354/130b\\_cobe\\_silo\\_exterior\\_d0c0e91a50d9127766efd865c2a70d9a.jpg](https://www.cobe.dk/imagecache/uploads/places/the-silo/3354/130b_cobe_silo_exterior_d0c0e91a50d9127766efd865c2a70d9a.jpg)]

Основная цель проекта заключается в преобразовании элеватора с сохранением его структуры и самобытности. Пространство силосов позволило создать уникальное планировочное решение квартир. Обслуживающее здание элеватора надстроено этажом, в котором располагается ресторан с 360-градусной обзорной площадкой. Зеркальный фасад отражает окружение днем, а ночью напоминает фонарь. Первый этаж спроектирован как гибкое пространство для проведения мероприятий.

Таким образом, ключевые аспекты проекта отражены в сохранении истории, «духа места», сохранении градостроительной роли элеватора в качестве доминанты и адаптации его к современным условиям, создании новой точки притяжения.

3) Примером концептуального переосмысления промышленного объекта является проект реконструкции и приспособления под музей зернового элеватора в г. Кейптауне, ЮАР, представленный мастерской Heatherwick Studio и реализованный в 2017 году [16].

В прошлом элеватор был самым высоким зданием в Южной Африке, но с развитием индустрии его эксплуатация была приостановлена. Заброшенный с 1990 года, зерновой элеватор является памятником промышленному прошлому Кейптауна, получившим новую жизнь благодаря преобразованиям архитекторов (рис. 5, 6).

Большую часть площади занимают выставочные залы (всего 80 помещений общим размером 6000 м<sup>2</sup>), образовательные зоны, институт

костюма, запасник, реставрационные мастерские, центры перформанса, кино, кураторского дела.

Также предусмотрены сад скульптур на крыше, книжные магазины, кафе, рестораны. В силосах были буквально «вырезаны» атриумы, используемые как выставочное пространство с верхним освещением. Рабочая башня элеватора приспособлена под отель. Ее верхняя часть заменена стеклянными панелями, напоминающие фонари. Благодаря перепланировке с сохранением конструкций и их фактур удалось создать впечатляющие футуристические интерьеры.

Оригинальное проектное решение архитектуры с сохранением основного объема элеватора позволило создать достопримечательность города. Новый культурный центр способствует привлечению туристов. Это первый в Африке крупный музей современного искусства.

Таким образом, опорными точками для реконструкции и реставрации элеватора стало его уникальное расположение — производственное здание является визуальным ориентиром, играет важную роль в формировании силуэта города. Также объект имеет высокую историческую ценность.

4) Совершенно новая жизнь была дана бывшему зерновому элеватору в Финляндии [17]. Архитектурное бюро PAVE Architects представило в 2014 году проект реконструкции с элементами реставрации. Ранее элеватор служил архитектурной доминантой в данном районе города Оулу (рис. 7, 8).





Рис. 5. Зерновой элеватор до реконструкции, г. Кейптаун, ЮАР  
[Источник: <http://www.heatherwick.com/projects/buildings/zeitz-mocaa/>]



Рис. 6. Зерновой элеватор после реконструкции мастерской Heatherwick Studio, г. Кейптаун, ЮАР  
Фотографии: Айван Баан. [Источник: <https://archi.ru/world/75689/atrium-zerno#slider-1>]

Бывшее промышленное сооружение получило новое функциональное наполнение в виде многоквартирного жилого дома. В результате технического обследования состояние несущих конструкций силосов было признано аварийным. Но внешний образ и исторический фасад элеватора было решено сохранить. Поэтому часть силосов была восстановлена в оригинальной форме с помощью новых материалов. Реконструкция

подразумевает также пристройку дополнительного прямоугольного в плане объема на месте демонтируемых конструкций силосов, устройство перекрытий, оконных проемов, лоджий.

Перепланировка позволила поместить разнообразное сочетание апартаментов в стиле лофт. Круглые силосные сооружения используются в качестве продолжения помещений и лоджий. На верхнем этаже расположились зоны общего пользования и терраса.



Рис. 7. Элеватор до реконструкции, г. Оулу, Финляндия.

[Источник: <https://www.vastavalo.net/kesa-salmi-ranta-laituri-toppilan-viljasiilot-305734.html>]



Рис. 8. Элеватор после реконструкции мастерской PAVE Architects.

Фотографии: Арно де ла Шапель. [Источник: <https://www.pavearkkitehdit.fi/work/co-op-oulu-tervahovin-siilot/>]

В результате реконструкции был создан новый объект, сохранивший историю своего предшественника – зернового элеватора. Просторные квартиры, стильные лофт интерьеры, напоминающие о промышленной истории здания, привлекательны для аренды и покупки жилья. Соответственно, бывший производственный район и его заброшенные объекты будут постепенно реанимироваться.

5) Проект реставрации и реконструкции мукомольного завода в Китае мастерской FAX ARCHITECTS, реализованный в 2017 году, отличается минимальным вмешательством в архитектуру промышленного объекта [18].

Завод располагается вдоль реки, за пределами городского центра. На его территории размещены склады, цеха, зернохранилище, обслуживающие здания, отличающиеся высокими этажами и закрытыми, массивными фасадами. Перепланировка зданий соответствует пространственным характеристикам подлинного мукомольного завода.

Основные конструкции были сохранены, добавлено больше остекления для взаимодействия внутреннего и внешнего пространств. Элементы, находящиеся в аварийном состоянии, были реставрированы или заменены современными вставками. На крышах организованы зеленые



сады. Из закрытого пространства мукомольного завода создано открытое, гостеприимное пространство с различными функциями: развлекательной, культурной, деловой. Эlevator приспособлен под выставочную галерею. Его архитектура осталась практически неизменной. Первый

этаж адаптирован под современные требования эксплуатации, остеклен и оснащен эвакуационными выходами, силовые конструкции частично демонтированы, образуют пространство галереи (рис. 9). Таким образом, промышленному комплексу дана новая жизнь.



Рис. 9. Интерьер в силосном корпусе по проекту бюро Fax Architects. Китай.  
[Источник: <https://www.archdaily.com/883831/wenzhou-mifang-industry-park-fax-architects/5a10103db22e386e1800039c-wenzhou-mifang-industry-park-fax-architects-photo>]

6) В 2016 году архитекторы бюро RSAA предложили проект реконструкции зернового элеватора в г. Кристиансанне (Норвегия) [19]. Главная идея заключается в создании «арткуба», пространства, переходящего от набережной к жилой зоне. В силосном корпусе создается арка: часть силосов буквально «вырезана», раскрывается вид на конструкции. Это позволяет увидеть внутреннюю форму элеватора. Благодаря такому приему, эlevator сам частично выступает как арт-объект.

К реконструируемому элеватору пристроено несколько объемов. Также он дополнен стеклянной пристройкой сверху, в ней подразумевается озеленение. Бывшее промышленное сооружение получило новое наполнение в виде многофункционального центра. Зернохранилище также содержит в себе кафе, ресторан и смотровую площадку.

Новые постройки вместе с реконструируемым элеватором создают площадь, охватывающую всю длину его силосной части (рис. 10).

Хотя проект и не был осуществлен, концепция интеграции элеватора в современную среду с сохранением памяти места и подчеркиванием уникальности его конструктивной системы, безусловно, интересна.

7) Квартал Ротерманни в Таллинне — бывшая промышленная зона для производства продуктов питания, расположенная между старым городом и портом — берет свое начало с 1828 года [20]. Одно из самых впечатляющих зданий в квартале — зерновой эlevator, основанный в 1904 г., отреставрирован и расширен в 1930 г. архитектором Эрнстом Боудстедом (рис. 11). В 2016 г. архитектурное бюро КОКО завершило работы по преобразованию элеватора в многофункциональный объект, в составе которого офисы, танцевальные студии и ресторан [21]. В интерьере сохранены оригинальные конструкции как напоминание об историческом назначении объекта.



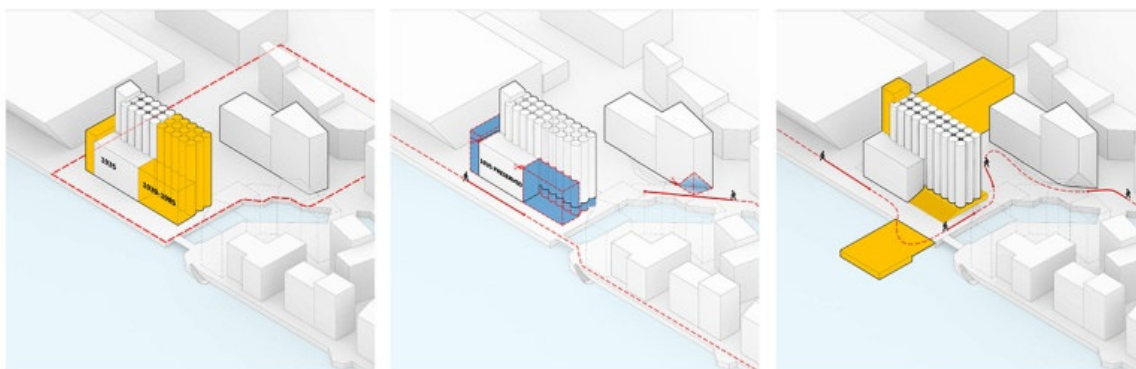


Рис. 10. Схема концепции реконструкции мукомольного завода в Норвегии, бюро RSAA  
[Источник: <http://rs-aa.cn/projects/cultural>]



Рис. 11. Зерновой элеватор в промышленном квартале Ротермани, Эстония  
[Источник: <https://www.archdaily.com/798658/rotermann-grain-elevator-koko-architects/581a9bcee58ece7a4b000283-rotermann-grain-elevator-koko-architects-image>]

### 3. Российский опыт.

В российском опыте подобных примеров гораздо меньше, такие проекты остаются на бумаге, предпочтение отдается сносу и строительству на месте элеваторов новых зданий. Примером может быть снос элеватора в Нижнем Новгороде и снос мельничного комбината №4 в Москве. Среди российских проектов мало реализованных решений. На данный момент закончена реставрация элеватора в Новороссийске, который имеет статус памятника и является одним из крупнейших в мире. Был проведен полный цикл работ по сохранению объекта культурного наследия, но здание осталось закрытым для жителей города. Если элеватор будет функционально перепрофилирован и доступен для посетителей и

туристов, то может стать «первым примером полноценной реновации такого типа сооружений у нас в стране» [22].

Но в России есть интересные концепции. Например, конкурсный проект бюро Megabudka, занявший 2-е место на Архитектурной Биеннале в 2019 году в Казани [23].

Мастерская предложила приспособление элеватора под жилье и офисы (рис. 12). Для обеспечения инсоляции предполагается демонтаж части силосов и их остекление.

Территория завода преобразована в открытое пространство и соединена с исторической частью города велосипедной и пешеходными дорожками. Элеватор сохранен как историческая доминанта, из заброшенной промышленной зоны

территория завода превратилась в открытую набережную.

При реализации модели интеграции элеваторов в городскую среду с использованием современных средств акцентирования, мы, в результате, сможем получить новые образы этих объектов. Как пишет А. Чадович (2013), зарубежный опыт полезен тем, что «осмысление, наряду с

накопленным местным опытом, может помочь в создании мощного теоретического фундамента, рекомендательного и регулятивного остова, прогностического, модельно-имитационного и субсидийного оснащения и творчески отработанного завершения в отечественной практике адаптивного повторного использования» [24].



Рис. 12. Проект реконструкции элеватора в Казани, бюро Megabudka.  
[Источник: <https://megabudka.ru/posts/1916>]

**Выводы.** Анализ международного опыта реставрации, реконструкции и приспособления зерновых элеваторов позволил выявить, какие приемы и модификации применяются при работе с данными промышленными объектами. В основном, это:

- перепланировка и демонтаж конструкций,
- вырезание оконных, дверных проемов,
- устройство перекрытий,
- создание многоуровневых пространств и атриумов,
- надстройка дополнительными конструкциями,
- пристройка новых объемов,
- озеленение кровли.

Благодаря разнообразию вариантов дополнения облика элеваторов, возможно придать необычный образ таким зданиям. Уникальность конструктивной системы может быть отражена в интерьерах.

В ходе анализа выявлены основные функции для приспособления зерновых элеваторов: жилая с сочетанием общественно-деловой, выставочная и комбинации этих функций. Выставочная функция чаще размещается в объектах, приближенных к центру города. С отдалением объекта превагирует деловая, образовательная и жилая функции.

Проекты повторного использования и рефункционализации бывших промышленных зданий оживляют не только их внутреннюю структуру, но и прилегающую территорию. Многие из этих проектов восстанавливают специфику места, элементы первоначальной структуры, а также возрождают интерес к богатому историческому прошлому района. Проблема интеграции объектов промышленной архитектуры в современную городскую среду является актуальной не только с позиций стремления сохранить культурное наследие и уникальность таких объектов, но и с позиции экологии. При сносе неэксплуатируемых объектов промышленности образуется огромное количество строительных отходов, утилизация которых требует немалых затрат.

Таким образом, реставрация, реконструкция и приспособление промышленных зданий гораздо эффективнее их сноса. Это позволяет разнообразить застройку различными по типологии зданиями и повысить культурные ценности жителей города.

**Заключение.** Реконструкция уникальных по архитектуре сооружений, таких как элеваторы, дополняет облик города и его силуэт. С сохранением таких объектов и их интеграцией в современное пространство история города и его пространство обогащается. Поэтому реставрация и реконструкция с приспособлением объектов промышленной архитектуры, в том числе зерновых

элеваторов, является наиболее рациональным методом.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Толкачева Т.В. Строительство элеваторной системы в России (на примере Самарской губернии) в конце XIX-начале XX веков // Известия ПГПУ имени В.Г. Белинского. 2012. №27. С. 1044–1046.
2. Ферисов О.И., Шенбергер Т. Analysis of the experience in adaptive reuse of industrial architecture with new social functions // Modern industrial and civil construction. 2013. Т. 9. № 3. С. 141–151.
3. Salamanca Cascos D., Mateo Caballos C. Red Nacional de Silos. Integración en la realidad urbana andaluza y su reutilización para nuevas tipologías // Lámpara: patrimonio industrial. 2010. No.3. Pp. 8–17
4. Bevilacqua M.G., De Falco A. Reusing grain silos from the 1930s in Italy. A multi-criteria decision analysis for the case of Arezzo // Journal of Cultural Heritage. 2018. Vol. 29. Pp. 145–159 DOI:10.1016/j.culher.2017.07.009
5. Сысоева О.И. Реконструкция промышленных объектов: учеб. пособие. Минск: БНТУ, 2015. 136 с.
6. Точина В.П., Попов А.Д., Танкова Н.А. Принципы и методы реновации промышленных объектов в мировой практике // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. №6. С. 78–82. DOI:10.34031/arti-cle\_5d079e0ec02547.40724825
7. Карасев Р.О. Реорганизация промышленных территорий и архитектурных объектов с учетом адаптивных процессов // Известия КГАСУ. 2020. №2(52). С. 177–186.
8. Цепилова О.П. Анализ опыта повторной адаптации промышленной архитектуры // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2020. №12. С. 74–90. DOI: 10.34031/2071-7318-2020-5-12-74-90
9. Бессарабова Я.И., Евтушенко-Мулукаева Н.М. Реновация и интеграция промышленных мероприятий в современную городскую среду // Научно-исследовательский журнал. 2019. №3(81). С. 169–171. DOI: 10.23670/IRJ.2019.81.3.035
10. Волошин Е.В. Элеваторы и склады: учебное пособие. Часть 2. Оренбург: ОГУ, 2019. 97 с.
11. Платонов П.Н., Лебединский В.Г., Фаман В.С. Элеваторы и склады. Москва: Колос, 1971. 311 с.
12. Чайко Д.С. Современные тенденции нового использования исторических промышленных объектов // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. №3(45). С. 47–51. DOI: 10.18454/IRJ.2227-6017
13. Faraneh Sahraiyán, EgeUluca Tümer. Adaptive Reuse of Industrial Buildings: Case Study of Tenten Factory in Famagusta // Journal of Engineering and Architecture. 2017. Vol.5. No.1. Pp. 50–60 DOI: 10.15640/jea.v5n1a6
14. Quakersquareinn: Akron Hotel and Silo. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.quakersquareakron.com/> (дата обращения: 28.02.2022).
15. Cobe: The Silo. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cobe.dk/place/the-silo/> (дата обращения: 28.02.2022).
16. Archi.ru: Музей современного африканского искусства Цайца. [Электронный ресурс]. URL: <https://archi.ru/projects/world/8542/muzei-sovremennogo-afrikanskogo-iskusstva-caica> (дата обращения: 28.02.2022).
17. Archdaily: The Tervahovi Silos. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.archdaily.com/887591/the-tervahovi-silos-pave-architects> (дата обращения: 28.02.2022).
18. Fax Architects: MIFANGCEL PLAZA PROJECT. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fax.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=9&id=110> (дата обращения: 28.02.2022).
19. Archdaily: RSAA's Kunstsilo Proposal Accentuates, Preserves, and Modifies Historical Silo in Norway [Электронный ресурс]. URL: [https://www.archdaily.com/796698/rsaas-artcube-proposal-accentuates-preservers-and-modifies-historical-silo-in-norway?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/796698/rsaas-artcube-proposal-accentuates-preservers-and-modifies-historical-silo-in-norway?ad_medium=gallery) (дата обращения: 28.02.2022).
20. Koko: Rotermann grain elevator. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.koko.ee/en/projects/type/all-types/project/78-rotermanni-elevator> (дата обращения: 28.02.2022).
21. Дианова-Клокова И.В., Метаньев Д.А., Хрусталева Д.А. К вопросу об инновационном преобразовании пространства памятников индустриальной архитектуры // Системные технологии. 2021. №38. С. 167–179.
22. Трибельская Е.Г., Московцева А.М. Особенности реновации агропромышленных комплексов (на примере элеваторов) // Системные технологии. 2019. № 32. С. 84–95.
23. Megabudka: Ревитализация территории элеватора. [Электронный ресурс]. URL: <https://megabudka.ru/posts/1916> (дата обращения: 28.02.2022).
24. Чадович А.А. Сохранение или снос? Компромисс! // Architecture and modern information technologies. 2013. №1(22). С. 1–13.



## Информация об авторах

**Бочкарева Наталья Александровна**, магистрант кафедры архитектурного и градостроительного наследия. E-mail: natashabochkarewa@yandex.ru. Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. Россия, 190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская, д. 4.

**Калошина Людмила Львовна**, доцент кафедры архитектурного и градостроительного наследия. E-mail: milakarus@yandex.ru. Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. Россия, 190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская, д. 4.

Поступила 14.03.2022 г.

© Бочкарева Н.А., Калошина Л.Л., 2022

**\*Bochkareva N.A., Kaloshina L.L.**

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering*

*\*E-mail: natashabochkarewa@yandex.ru*

## ANALYSIS OF MODERN EXPERIENCE OF RESTORATION, RECONSTRUCTION AND ADAPTATION OF GRAIN SILOS

**Abstract.** *The article identifies the main space-planning characteristics of grain silos and their city-forming role. The modern experience of restoration, reconstruction and adaptation of such structures in Russia and abroad is analyzed. The objectives, reasons for the preservation and adaptation of grain silos to the new urban space are considered. The article presents the research of Russian and foreign authors, studies examples of reconstruction and adaptation of these objects for various functions, identifies the main techniques and modifications carried out with elevator buildings. There are few examples of restoration and adaptation of such objects in Russia. The problem of demolition of grain silos remains relevant in our country, which indicates the need to analyze foreign experience and compile a model for integrating these objects into modern urban space. The article contains the results of a study on the functional conversion of grain silos: the main trends and directions. In result, it is conclude that the analysis of the implemented facilities and project proposals can become the basis for further work with such structures. This work may be of interest to specialists studying the preservation of industrial structures and their adaptation to a new environment with new social needs.*

**Keywords:** *reconstruction, adaptation, characteristics of grain elevators, reconstruction techniques, restoration of grain silos, reasons for the preservation of industrial facilities.*

### REFERENCES

1. Tolkacheva T.V. The construction of an elevator system in Russia (on the example of the Samara province) in the late XIX- early XX centuries. [Stroitel'stvo elevatornoi sistemy v Rossii (na primere Samarskoi gubernii) v kontse XIX- nachale XX vekov]. Izvestiya PGPU named after V.G. Belinsky. 2012. No. 27. Pp. 1044–1046. (rus)
2. Fetisov O.I., Shenberger T. Analysis of the experience in adaptive reuse of industrial architecture with new social functions. Modern industrial and civil construction. 2013. No. 3(9). Pp. 141–151.
3. Salamanca Cascos D., Mateo Caballos C. Red Nacional de Silos. Integración en la realidad urbana andaluza y su reutilización para nuevas tipologías. Lámpara: patrimonio industrial. 2010. No. 3. Pp. 8–17
4. Bevilacqua M.G., De Falco A. Reusing grain silos from the 1930s in Italy. A multi-criteria decision analysis for the case of Arezzo. Journal of Cultural Heritage. 2018. Vol.29. Pp. 145–159 DOI:10.1016/j.culher.2017.07.009
5. Sysoeva O.I. Reconstruction of industrial facilities [Rekonstruktsiya promyshlennykh obektov: ucheb. posobie]. Minsk: BNTU, 2015. 136 p. (rus)
6. Tochina V.P., Popov A.D., Tankova N.A. Principles and methods of renovation of industrial facilities in the world practice [Printsipy i metody renovatsii promyshlennykh ob"ektov v mirovoi praktike]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2019. No. 6. Pp. 78–82. DOI:10.34031/article\_5d079e0ec02547.40724825 (rus)
7. Karasev R.O. Reorganization of industrial territories and architectural objects, taking into account adaptive processes [Reorganizatsiia promyshlennykh territorii i arkhitekturnykh ob"ektov s uchetom adaptivnykh protsessov]. Izvestiya KGASU. 2020. No. 2 (52). Pp.177–186. (rus)
8. Tsepilova O.P. Analysis of the experience of re-adaptation of industrial architecture [Analiz opyta povtorno adaptatsii promyshlennoi arkhitektury]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2020. No. 12. Pp. 74–90. DOI: 10.34031/2071-7318-2020-5-12-74-90 (rus)

9. Bessarabova Y.I., Evtushenko-Mulukaeva N.M. Renovation and integration of industrial enterprises in the modern urban environment [Renovatsiya i integratsiya promyshlennykh prdpriyatii v sovremennuyu gorodskuyu sredyu]. Scientific research journal. 2019. No. 3(81). Pp. 169–171. DOI: 10.23670/IRJ.2019.81.3.035 (rus)
10. Voloshin E.V. Elevators and warehouses: textbook. Part 2 [Elevatory i sklady]. Orenburg: OGU, 2019. 97 p.
11. Platonov P.N., Lebedinskii V.G., Faman V.S. Elevators and warehouses [Elevatory i sklady]. Moscow: Publ. Kolos, 1971. 311 p.(rus)
12. Chaiko D.S. Modern tendencies of a new use of historic industrial sites [Sovremennye tendentsii novogo ispolzovaniya istoricheskikh promyshlennykh ob"ekov]. International Research Journal. 2016. No.3(43). Pp. 47–51. DOI: 10.18454/IRJ.2227-6017 (rus)
13. Faraneh Sahraiyani, EgeUluca Tümer. Adaptive Reuse of Industrial Buildings: Case Study of Tenten Factory in Famagusta Journal of Engineering and Architecture. 2017. Vol. 5. No. 1. Pp. 50–60. DOI: 10.15640/jea.v5n1a6
14. Quakersquareinn: Akron Hotel and Silo. URL: <https://www.quakersquareakron.com/> (date of treatment: 28.02.2022)
15. Cobe: The Silo. URL: <https://www.cobe.dk/place/the-silo/> (date of treatment: 28.02.2022)
16. Archi.ru: Zeitz Museum of Contemporary Art Africa [Muzei sovremennogo afrikanskogo iskusstva Tsaitsa]. URL: <https://archi.ru/projects/world/8542/muzei-sovremennogo-afrikanskogo-iskusstva-caica/> (date of treatment: 28.02.2022)
17. Archdaily: The Tervahovi Silos. URL: <https://www.archdaily.com/887591/the-tervahovi-silos-pave-architects> (date of treatment: 28.02.2022)
18. Fax Architects: MIFANGCEL PLAZA PROJECT. URL: <http://www.f-a-x.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=9&id=110> (date of treatment: 28.02.2022)
19. Archdaily: RSAA's Kunstsilo Proposal Accentuates, Preserves, and Modifies Historical Silo in Norway. URL: [https://www.archdaily.com/796698/rsaas-artcube-proposal-accentuates-preservers-and-modifies-historical-silo-in-norway?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/796698/rsaas-artcube-proposal-accentuates-preservers-and-modifies-historical-silo-in-norway?ad_medium=gallery) (date of treatment: 28.02.2022)
20. Koko: Rotermann grain elevator. URL: <http://www.koko.ee/en/projects/type/all-types/project/78-rotermanni-elevator> (date of treatment: 28.02.2022)
21. Dianova-Klokova I.V., Metaniev D.A., Khrustalev D.A. On the issue of innovative transformation of the space of monuments of industrial architecture. [K voprosu ob innovatsionnom preobrazovanii prostranstva pamiatnikov industrial'noi arkhitektury]. System technologies. 2021. No. 38. Pp. 167–179. (rus)
22. Tribelskaya E.G., Moskovtseva A.M. Features of renovation of agro-industrial complexes (on the example of elevators) [Osobennosti renovatsii agropromyshlennykh kompleksov (na primere elevatorov)]. System technologies. 2019. No. 32. Pp. 84-95. (rus)
23. Megabudka: Revitalization of the elevator territory. [Revitalizatsiia territorii elevatora.]. URL: <https://megabudka.ru/posts/1916> (date of treatment: 28.02.2022) (rus)
24. Chadovich A.A. Preservation and demolition? Compromise! [Sokhranenie ili snos? Kompromiss!]. Architecture and modern information technologies. 2013. No. 1(22). Pp. 1–13. (rus)

*Information about the authors*

**Bochkareva, Natalia A.** Master's Student of the Department of Architectural and Urban Heritage. E-mail: [natashabochkarewa@yandex.ru](mailto:natashabochkarewa@yandex.ru). St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering. Russia, 190005, St. Petersburg, 2nd Krasnoarmeyskaya St.,4.

**Kaloshina, Lyudmila L.** Associate Professor of the Department of Architectural and Urban Heritage. E-mail: [milakarus@yandex.ru](mailto:milakarus@yandex.ru). St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering. Russia, 190005, St. Petersburg, 2nd Krasnoarmeyskaya St.,4.

*Received 14.03.2022*

**Для цитирования:**

Бочкарева Н.А., Калошина Л.Л. Анализ современного опыта реставрации, реконструкции и приспособления зерновых элеваторов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2022. № 7. С. 78–90. DOI: 10.34031/2071-7318-2022-7-7-78-90

**For citation:**

Bochkareva N.A., Kaloshina L.L. Analysis of modern experience of restoration, reconstruction and adaptation of grain silos. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2022. No. 7. Pp. 78–90. DOI: 10.34031/2071-7318-2022-7-7-78-90