

УДК 69.059.4:65.011.14

**К ОПРЕДЕЛЕНИЮ РЕАЛЬНЫХ СРОКОВ СЛУЖБЫ КРОВЕЛЬ
ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ
ГОРОДА ОДЕССЫ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ С ПОЗИЦИИ
ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ "КНТК ГЭРек"**

кандидат технических наук, доцент, Постернак И. М.

кандидат технических наук, доцент, Постернак С. А.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Украина,
Одесса

Предлагается создать в городе Одессе "Корпоративный научно-технический комплекс градостроительной энергореконструкции "КНТК ГЭРек", как инновационную организационную структуру, использующую на практике накопленный научно-технический потенциал для реконструкции зданий исторической застройки Одессы 1820...1920гг. по стандартам энергоэффективности. Выполнен расчет прогнозируемого среднего срока службы кровельного покрытия из металлочерепицы для завершей части некоторых реконструированных зданий исторической застройки Одессы 1820...1920гг. Полученный результат значительно меньше нормативного срока службы для данного вида металлочерепицы ($T_{норм} = 20$ лет); $T_{ср} = 141,2$ мес ≈ 12 лет зависит от большого количества случайных факторов, в том числе от качества строительно-монтажных работ.

Ключевые слова: эксплуатация зданий, организационная структура, кровли, корпоративный научно-технический комплекс градостроительной энергореконструкции.

кандидат технических наук, доцент, Постернак И. М., кандидат технических наук, доцент Постернак С. О. До визначення реальних термінів служби покрівель експлуатованих будинків історичної забудови міста Одеси після реконструкції з позиції організаційної структури "КНТК

МЕРек" / Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна, Одеса

Пропонується створити у місті Одесі "Корпоративний науково-технічний комплекс містобудівної енергореконструкції "КНТК МЕРек", як інноваційну організаційну структуру, яка використовує на практиці накопичений науково-технічний потенціал для реконструкції будівель історичної забудови Одеси 1820...1920рр. за стандартами енергоефективності. Виконано розрахунок прогнозованого середнього терміну служби покрівельного покриття з металочерепиці для завершої частини деяких реконструйованих будинків історичної забудови Одеси 1820...1920 років. Отриманий результат значно менший за нормативний термін служби покрівлі для даного виду металочерепиці ($T_{норм} = 20$ років); $T_{ср} = 141,2$ міс ≈ 12 років залежить від великої кількості випадкових факторів, у тому числі від якості будівельно-монтажних робіт.

Ключові слова: експлуатація будинків, організаційна структура, корпоративний науково-технічний комплекс містобудівної енергореконструкції, покрівлі.

PhD, Associate Professor, Posternak I. M., PhD, Associate Professor, Posternak S. A. To definition of real service life of roofs of maintained buildings of historical building of the city of Odessa after reconstruction from the position organizational structure "CSTC T-PPR" / The Odessa state academy of building and architecture, Ukraine, Odessa

In town-planning the tendency to integration, both in sphere of production of goods, and in management sphere is shown. The expanded reproduction demands the further increase of level of a division of labour, concentration and specialisation of building manufacture, an intensification of an exchange of results is industrial-economic activities.

As one of perspective forms of integration various complexes act in town-planning structure. In the course of formation of plans of social and economic

development of large cities even more often there is a situation when for increase of efficiency used financial, material and a manpower concentration of efforts, but also new progressive forms of the organisation of building manufacture is necessary not simply. We offer to create the corporate complexes having various scales, the purposes, structure (in town-planning reconstruction - Corporate scientific and technical complexes town-planning power reconstruction "CSTC T-PPR").

From positions of methodology of management Corporate scientific and technical complexes town-planning power reconstruction is the economic object of the new class which has received the name integration. Its specificity follows from its integrated approach that assumes: high level of coincidence of interests of the basic industrial organisations entering in Corporate scientific and technical complexes town-planning power reconstruction at preservation of a branch accessory and its corresponding inclusiveness in branch systems of planning, financing, logistics and management; the interrelation of economic activities defining them dependence in achievement both own, and branch - the purposes forming the given complex; territorially caused social and economic unity, impossible without realisation of the co-ordinated economic policy, free from tactical and departmental restrictions.

It is offered to create in the city of Odessa "Corporate scientific and technical a complex town-planning power reconstruction "CSTC T-PPR", as the innovative organizational structure using in practice the saved up scientific and technical potential for reconstruction of buildings of historical building of Odessa 1820 ... 1920 years under standards power efficiency.

Calculation of predicted average service life of a roofing covering from a metal tile for finishing parts of some reconstructed buildings of historical building of Odessa 1820 ... 1920 years is executed. The received result much less than standard service life for the given kind of a metal tile ($T_{st} = 20$ years); $T_{av} = 141,2$

months \approx 12 years depend on a considerable quantity of random factors, including from quality of civil and erection works.

Keywords: operation of buildings, organizational structure, corporate scientific and technical a complex town-planning power reconstruction, roofs.

Введение. Понятие «градостроительное наследие» охватывает как отдельные здания, так и крупные кварталы, зоны исторических центров и город в целом. «Город – это интеграл человеческой деятельности, материализованный в архитектуре...». Такое емкое определение сложному городскому организму дал архитектор А.К. Буров. Новый город – мгновенное явление. Раз возникнув, он становится исторической категорией в процессе своего развития и является объектом современного рассмотрения [1...7].

Обзор последних источников исследований и публикаций. Ценность исторического архитектурно-градостроительного наследия определяется следующими положениями:

а) архитектурные и градостроительные достижения прошлых эпох являются одной из важнейших составляющих историко-культурного наследия;

б) памятники истории и культуры, историческая архитектурно-пространственная среда обогащает облик современных городов;

в) наличие сложившихся ансамблей вызывает стремление к гармонии с окружающим контекстом.

В соответствии с меняющимися социально-экономическими условиями жизни в городском организме закономерно отмирают старые ткани и рождаются новые, поэтому обновление городов происходит последовательно, путем замены устаревших материальных фондов и постепенного преобразования на этой основе планировочной структуры в целом или ее отдельных элементов. Целью реконструкции и реставрации

архитектурно-градостроительного наследия является сохранение композиционных и эстетических особенностей исторической городской среды. Градостроительная реконструкция – это целенаправленная деятельность по изменению ранее сформировавшейся градостроительной структуры, обусловленная потребностями развития и совершенствования. Понятие реконструкции городов имеет двоякий смысл. С одной стороны, оно отражает процесс развития населенных мест, усовершенствование их пространственной организации, протекающий длительное время. С другой стороны, это – материальный результат, состояние застройки в данное время. Только поняв эти стороны реконструкции в их взаимосвязи, можно правильно подойти к оценке задач и установить методы переустройства городов. Реконструкция – непрерывный процесс, проходящий в каждом городе по-разному в зависимости от предыдущего роста и современных требований. Это предопределяет значение города как исторического явления, в котором переплетаются различные эпохи. И в современном городском организме непрерывно изменяются его составляющие [1...7].

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящается статья. В градостроительстве проявляется тенденция к интеграции, как в сфере материального производства, так и в сфере управления. Расширенное воспроизводство требует дальнейшего повышения уровня разделения труда, концентрации и специализации строительного производства, интенсификации обмена результатами производственно-хозяйственной деятельности.

Постановка проблемы. В качестве одной из перспективных форм интеграции выступают в градостроительной структуре различные комплексы. В процессе формирования планов социального и экономического развития крупных городов все чаще складывается ситуация, когда для повышения эффективности используемых финансовых, материальных и трудовых ресурсов нужна не просто концентрация усилий,

но и новые прогрессивные формы организации строительного производства. Нами предлагается создать корпоративные комплексы, имеющие различные масштабы, цели, структуру (в градостроительной реконструкции – Корпоративные научно-технические комплексы градостроительной энергореконструкции "КНТК ГЭРек").

Цель исследований. Предложить организационную структуру, использующую на практике накопленный научно-технический потенциал для реконструкции зданий исторической застройки Одессы 1820...1920гг. по стандартам энергоэффективности и выполнить (для примера) расчет прогнозируемого среднего срока службы кровельного покрытия таких зданий.

Основной материал и результаты исследований. Ведущим признаком целесообразности применения координационных принципов управления выступает общность хозяйственных целей и задач, требующая тесной производственной кооперации отраслей.

С позиций методологии управления КНТК ГЭРек является экономическим объектом нового класса, получившим название интеграционного. Его специфика вытекает из его комплексности, что предполагает:

а) высокий уровень совпадения интересов основных производственных организаций, входящих в КНТК ГЭРек при сохранении отраслевой принадлежности и соответствующей включенности ее в отраслевые системы планирования, финансирования, материально-технического снабжения и управления;

б) взаимосвязь хозяйственной деятельности, определяющую их зависимость в достижении как собственных, так и отраслевых – целей, формирующих данный комплекс;

в) территориально обусловленное социально-экономическое единство, невозможное без осуществления согласованной экономической политики, свободной от конъюнктурных и ведомственных ограничений.

Таковы самые общие особенности, свидетельствующие о том, что при организации управления КНТК ГЭРек нельзя лишь приспособлять действующий хозяйственный механизм, необходим поиск новых форм и методов. В сущности, главная проблема сегодня – это обеспечение координации в деятельности органов управления, относящихся к различным звеньям и уровням строительной отрасли. Чаще всего предлагают их объединить "под общей крышей", поскольку нужен единый хозяин. Но такие структуры слишком громоздки, трудноуправляемы, да и не всегда реализуемы на практике, особенно в строительстве. Необходимо таким образом организовать участников КНТК ГЭРек, чтобы они, реализуя собственные цели, достигали бы и общих результатов – скажем, с партнерами по строительству тех или иных строительных объектов или со смежниками, хотя и не участвующими непосредственно в работах, но обеспечивающими их, и т. д. Такой механизм есть – это координация. Целостность КНТК ГЭРек придает не столько пространственная организация, сколько тот конечный результат – продукт производства реконструкции, который строителями и создается. Сейчас, когда упор делается на экономические рычаги управления, уроки пренебрежения координационным управлением по отношению к первичным экономическим ячейкам необходимо учитывать.

Чтобы успешно развивать КНТК ГЭРек надо учитывать изменения в системе управления городским хозяйством, и случившиеся кардинальные изменения в экономике. Особенно это касается проблемы с ускорением технического обновления сферы производства строительных материалов.

Сегодня повсеместно ведется борьба с бюрократизмом административного аппарата, ликвидируются "лишние" звенья управления,

ставится под сомнение необходимость существования многих организационных структур государственного управления. Вместо них создаются договорные объединения. Существует глубокий и точный критерий для оценки выбранного пути – насколько удастся снять остроту имеющихся в прежней системе управления противоречий, сделать их движущей силой развития.

Самое глубокое противоречие в сегодняшней экономике – это несоответствие между накопленным научно-техническим потенциалом и его использованием в практике. Вся новейшая история развития общественных систем – это непрерывный поиск эффективных способов освоения научных достижений для удовлетворения возрастающих потребностей человека.

Реконструкция исторической застройки имеет большое социально-экономическое значение. Ее основные задачи состоят не только в продлении срока службы зданий, но и в ликвидации физического и морального износа, улучшении условий проживания, оснащении жилых зданий современным инженерным оборудованием, повышении эксплуатационных характеристик и архитектурной выразительности. В Одессе в контексте международной интеграции к стандартам энергоэффективных зданий действовали городские целевые программы: Городская целевая программа включения центральной исторической части застройки Одессы к основному списку Всемирного наследия ЮНЕСКО на 2013...2015 года и Городская Программа энергоэффективности г. Одессы на 2013...2015 годы [5, 6].

В рамках этих программ нужно выполнять расчеты прогнозируемого среднего срока службы конструктивных элементов и здания в целом.

Для получения этих данных в эксплуатационных подразделениях Корпоративного научно-технического комплекса градостроительной энергетической реконструкции (КНТК ГЭРек) должен быть налажен научно-обоснованный сбор информации о дефектах и отказах конструкций, о развитии их по времени.

Об эксплуатационных свойствах конструктивных элементов и здания в целом судят по показателям их надежности. Основные показатели безотказности: параметр потока отказов $\lambda(t)$, вероятность безотказной работы $P(t)$ и плотность вероятностей $f(t)$ определяют, располагая статистическими данными об отказах, сгруппированными по временной оси. Для первоначальной оценки параметров безотказности может быть использована статистика о потребности в ремонте конструктивных элементов, так как потребность в ремонте является, как правило, следствием возникновения отказов.

Первичные эксплуатационные организации ведут учет потребности в ремонте строительных конструкций и инженерного оборудования по результатам технического осмотра. Математическая обработка этого статистического материала позволяет получить количественные показатели параметров безотказности: $\lambda(t)$, $P(t)$, $f(t)$.

Для определения удельного веса отказов конкретных конструктивных элементов необходимо: а) определить объем эксплуатационных отказов и развитие их во времени (отсчет ведется от года постройки или года проведения последнего капитального ремонта); б) подсчитать параметры безотказности;

$$f(t) = \text{накопленные объемы работ} / \text{общий объем работ}; \quad (1)$$

$$\lambda(t) = \text{объем ремонтов за год} / \text{общий объем работ}; \quad (2)$$

$$P(t) = 1 - f(t) \quad (3)$$

В 2005...2009 гг. была выполнена реконструкция завершей части некоторых зданий исторической застройки Одессы 1820...1920гг. Кровля этих зданий из листовой жести была заменена на металлочерепицу.

Выполним расчет прогнозируемого среднего срока службы кровельного покрытия из металлочерепицы (используется метод наименьших квадратов, [8, п. 7.1.]). В 10 домах исторической застройки обследовано 23870 м² кровельного покрытия из металлочерепицы. Из анализа дефектных ведомостей подсчитано, что для данных зданий отказы наблюдались: через 12 месяцев на площади 168 м²; через 24 месяца отказы зарегистрированы дополнительно на площади 240 м²; через 36 месяцев то же на 310 м²; через 48 месяцев – на 388 м² – через 60 месяцев – на 455 м²; и через 72 месяца – на 515 м². На основании этих данных можно определить частоту отказов кровель в шести точках временной оси:

$$F(t) = n_o/N, \quad (4)$$

где N – количество всех обследованных элементов;

n_o – количество отказавших элементов к моменту t .

По значению $F(t)$ определяем статистическую вероятность безотказной работы $P(t)$ и соответствующий ей квантиль нормального распределения по [8, стр. 439. Приложение. Математико-статистические таблицы. Таблица ПЗ. Значения q -квантилей u_q стандартного нормального распределения] и оформляем в табличной форме (табл. 1).

Частота отказов $F(t)$:

через 12 месяцев: $168/23870 = 0,007$;

через 24 месяца: $0,007 + 240/23870 = 0,017$;

через 36 месяцев: $0,017 + 310/23870 = 0,030$;

через 48 месяцев: $0,030 + 388/23870 = 0,046$;

через 60 месяцев: $0,046 + 455/23870 = 0,065$;

через 72 месяца: $0,065 + 515/23870 = 0,087$.

Таблица 1.

Определение квантилей

№ точек	Время t , мес	Частота отказов $F(t)$	Вероятность безотказной работы $P(t) = 1 - f(t)$	Квантиль, u_i
1	12	0,007	0,993	2,457263
2	24	0,017	0,983	2,120072
3	36	0,030	0,970	1,880794
4	48	0,046	0,954	1,6871868
5	60	0,065	0,935	1,5152825
6	72	0,087	0,913	1,3600501

Конкретное значение срока службы, зарегистрированное в процессе эксплуатации, может быть представлено как:

$$t_i = T_{cp} - u_i \sigma, \quad (5)$$

где T_{cp} – средний срок службы элемента;

σ – среднеквадратическое отклонение.

Исходя из этого, запишем систему уравнений:

$$12 = T_{cp} - 2,46\sigma;$$

$$24 = T_{cp} - 2,12\sigma;$$

$$36 = T_{cp} - 1,88\sigma;$$

$$48 = T_{cp} - 1,69\sigma;$$

$$60 = T_{cp} - 1,52\sigma;$$

$$72 = T_{cp} - 1,36\sigma;$$

Сложим уравнения почленно: $252 = 6T_{cp} - 11,02\sigma$,

откуда $T_{cp} = (252 + 11,02\sigma) / 6$, мес.

Следуя способу наименьших квадратов [8, п. 7.1.]), умножаем каждый член составленных уравнений на соответствующий квантиль.

Получаем новую систему уравнений:

$$29,49 = 2,46T_{cp} - 6,05\sigma;$$

$$50,88 = 2,12T_{cp} - 4,5\sigma;$$

$$67,71 = 1,88T_{cp} - 3,53\sigma;$$

$$80,99 = 1,69T_{cp} - 2,86\sigma;$$

$$90,92 = 1,52T_{cp} - 2,31\sigma;$$

$$97,92 = 1,36T_{cp} - 1,85\sigma;$$

Сложим уравнения почленно: $417,91 = 11,03T_{cp} - 21,1\sigma;$

Подставим значение T_{cp} в уравнение и определим среднеквадратичное отклонение:

$$417,91 = 11,03 ((252 + 11,02\sigma) / 6) - 21,1\sigma;$$

$$417,91 = 463,26 + 20,26\sigma - 21,1\sigma;$$

$$0,84\sigma = 45,35; \rightarrow \sigma = 54 \text{ месяца.}$$

Определим средний срок службы кровельного покрытия из металлочерепицы:

$$T_{cp} = (252 + 11,02 \times 54) / 6 = 141,2 \text{ месяца} \approx 12 \text{ лет.}$$

Выводы. Предлагается создать в городе Одессе "Корпоративный научно-технический комплекс градостроительной энергореконструкции "КНТК ГЭРек", как инновационную организационную структуру, использующую на практике накопленный научно-технический потенциал для реконструкции зданий исторической застройки Одессы 1820...1920гг. по стандартам энергоэффективности. Выполнен расчет прогнозируемого среднего срока службы кровельного покрытия из металлочерепицы для завершей части некоторых реконструированных зданий исторической застройки Одессы 1820...1920гг. Полученный результат значительно меньше нормативного срока службы для данного вида металлочерепицы

($T_{норм} = 20$ лет); средний срок службы элемента $T_{ср} = 141,2$ месяца ≈ 12 лет, он зависит от большого количества случайных факторов, в том числе от качества строительно-монтажных работ.

Литература:

1. Gabriel I. *Vom Altbau zum Niedrigenergie- und Passivhaus* / I. Gabriel, H. Ladener. – *Staufen bei Freiburg*, 2010 – 480 p.

2. Lyons M. *Building Back Better* [Electronic resource] / M. Lyons, T. Schilderman, C. Boano /– *Practical Action, London South Bank University, and International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies*, 2010 Available at: www.practicalactionpublishing.org

3. Постернак С. А. *Инженерная архитектура надземной части жилых зданий исторического ядра города Одессы* / С. А. Постернак, О. Н. Коцюрубенко, И. М. Постернак // *Вестник строительства и архитектуры: сб. научн. трудов.* – Орел: Картуш, 2010 – С.240 – 246.

4. Постернак С. А. *Временные рамки исследования инженерной архитектуры жилых зданий исторического ядра г. Одессы с позиции реставрации и реконструкции* / С. А. Постернак, О. Н. Коцюрубенко, И. М. Постернак // *Актуальные проблемы архитектуры, градостроительства и дизайна: мат-лы Всер-кой н-пр. конф. 21...23.03.2011г.*–Магнитогорск МГТУ, 2011 – С.180 – 184.

5. Лисенко В. А. *ЮНЕСКО-ИКОМОС: онтология и хроноэволюция всемирной архитектуры* / В. А. Лисенко // *Реставрація, реконструкція, урбоекологія RUR-2011 №9-10: зб. наук. праць.* – Одеса, 2011. – С. 8 – 15.

6. Постернак И. М. *Реконструкция зданий фоновой застройки центральной части города Одессы по стандартам энергоэффективности* / И. М. Постернак // *Мат-ли IV міжн. наук.-техн. конфер. «Буд-во, реконструкція і відновлення будівель міськ. госп-ва». (25.10. ...25.12.2014).* – Х.: ХНУМГ, 2014. – С. 10 – 13.

7. Пандас А. В. Методи аналізу та регулювання просторового розвитку великого міста / А. В. Пандас // Журнал "Науковий огляд" №7(17), 2015. – <http://naukajournal.org/index.php/naukajournal/article/view/536/708>

8. Айвазян С. А. и др. Прикладная статистика: Исследование зависимостей. [Электронный ресурс]: Справ. изд. / С. А. Айвазян, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин; Под ред. С. А. Айвазяна. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 487 с. – Режим доступа к справ. изд.: http://stu.sernam.ru/book_stat2.php?id=171

References:

1. Gabriel I. Vom Altbau zum Niedrigenergie- und Passivhaus / I. Gabriel, H. Ladener. – Staufen bei Freiburg, 2010 – 480 p.

2. Lyons M. Building Back Better [Electronic resource] / M. Lyons, T. Schilderman, C. Boano /– Practical Action, London South Bank University, and International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2010 Available at: www.practicalactionpublishing.org

3. Posternak S. A. Ynzhenernaia arkhytektonyka nadzemnoi chasty zhylykh zdanyi ystorycheskoho yadra horoda Odessы / S. A. Posternak, O. N. Kotsiurubenko, Y. M. Posternak // Vestnyk stroytelstva y arkhytektury: sb. nauchn. trudov. – Orel: Kartush, 2010 – S.240 – 246.

4. Posternak S. A. Vremennye ramky yssledovaniya ynzhenernoї arkhytektonyky zhylykh zdanyi ystorycheskoho yadra h. Odessi s pozytsyy restavratsyy y rekonstruksyy / S. A. Posternak, O. N. Kotsiurubenko, Y .M. Posternak // Aktualnye problemy arkhytektury, hradostroytelstva y dyzaina: mat-ly Vser-koi n-pr. konf. 21...23.03.2011h.–Mahnytorohsk MHTU, 2011 – S.180 – 184.

5. Lysenko V. A. YuNESKO-YKOMOS: ontolohyia y khronoievoliutsyia vsemyrnoi arkhytektury / V. A. Lysenko // Restavratsiia, rekonstruksii, urboekolohiia RUR-2011 № 9-10: zb. nauk. prats. – Odesa, 2011. – S. 8 – 15.

6. Posternak Y. M. Rekonstruksyia zdanyi fonovoi zastroiky tsentralnoi chasty horoda Odessы po standartam yenerhoieffektyvnosty / Y. M. Posternak // Mat-ly

IV mizhn. nauk.-tekhn. konfer. «Bud-vo, rekonstruktsiia i vidnovlennia budivel misk. hosp-va». (25.10. ...25.12.2014). – Kh.: KhNUMH, 2014. – S. 10 – 13.

7. Pandas A. V. *Metody analizu ta rehuliuвання просторового rozvytku velykoho mista / A. V. Pandas // Zhurnal "Naukovyi ohliad" № 7(17), 2015. – <http://naukajournal.org/index.php/naukajournal/article/view/536/708>*

8. Aivazian S. A. *y dr. Prykladnaia statystyka: Yssledovanye zavysymostei. [Yelektronnyi resurs]: Sprav. yzd. / S. A. Aivazian, Y. S. Eniukov, L. D. Meshalkyn; Pod red. S. A. Aivaziana. – M.: Fynansy y statystyka, 1985. – 487 s. – Rezhym dostupa k sprav. yzd.: http://stu.sernam.ru/book_stat2.php?id=171*