

УДК 69.003.13:693.6: 65.011.

Постернак И. М., к.т.н., доц., ОГАСА
 Постернак С. А., к.т.н., доц.,
 ЧП Композит, г. Одесса

ФОРМИРОВАНИЕ ПОТОКОВ ПО МЕТОДУ НЕПРЕРЫВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ КОМПЛЕКСА ГРАДОСТРОИ- Тельной ЭНЕРГОРЕКОНСТРУКЦИИ

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 ресурсов нужна не просто концентрация усилий, но и новые прогрессивные формы организации строительного производства. Предлагается создать в городе Одессе "Корпоративный научно-технический комплекс градостроительной энерго-реконструкции "КНТК ГЭРек", как инновационную организационную структуру, которая использует на практике накопленный научно-технический потенциал. Выполнено формирование потоков по методу непрерывного использования ресурсов (в матричной форме), как поточного метода расчета календарного плана выполнения внутренних отделочных работ при реконструкции зданий исторической застройки г. Одессы 1820...1920гг. по стандартам энерго-эффективности, являющегося эффективным при значительной стоимости трудовых и машинных ресурсов.

Ключевые слова: оперативное управление строительством, организация строительства, отделочные работы, корпоративный научно-технический комплекс, градостроительная энерго-реконструкция.

Постановка проблемы в общем виде. 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 – корпоративные, научно-технические, энергоэффективные [1].

Анализ последних исследований и публикаций. Тенденции экономики современного информационного общества таковы, что движущей силой инновационного развития общества становится наука [2, с.29]. Для высокотехнологичных, наукоемких, технически сложных товаров и услуг конкурентный потенциал очень важен, так как предприятие, не способное создавать конкурентоспособные в будущем товары и услуги, может оказаться вообще банкротом. В настоящем у него на рынке может быть конкурентоспособный товар, но он плод прошлых трудов [3, с.21–22]. 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 [4, с.103]. Новый город – мгновенное явление. Раз возникнув, он становится исторической категорией в процессе своего развития и является объектом современного рассмотрения. Ценность исторического архитектурно-градостроительного наследия определяется следующими положениями [4, с.105]: 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, 4...6].

Теоретическую основу исследования по вопросам организационно-экономических основ, инновационного потенциала, системного подхода к управлению и энергосбережению строительных предприятий составили работы следующих ученых, в частности С.А. Ушацкого и А.В. Сердюк, О.О. Пшик-Ковальской, О.М. Гуцалюк, В.М. Кирнос, В.Ф. Залунина и Т.В. Ткач, В.О. Козловского и И.В. Причелы, Н.И. Верхоглядовой, Д.Л. Левчинского и О.Е.

Россихина, Г.В. Строкович, О.И. Кирнос, О.Ю. Щегловой и Д.С. Никитина, Л.О. Волощук, В.В. Джеджулы.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. 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.

Цель исследования. Предложить организационную структуру, использующую на практике накопленный научно-технический потенциал для реконструкции зданий исторической застройки Одессы 1820...1920гг. по стандартам энергоэффективности и выполнить формирование потоков по методу непрерывного использования ресурсов (в матричной форме), как поточного метода расчета календарного плана выполнения внутренних отделочных работ Корпоративного научно-технического комплекса градостроительной энергореконструкции "КНТК ГЭРек".

Результаты. Ведущим признаком целесообразности применения координационных принципов управления выступает общность хозяйственных целей и задач, требующая производственной кооперации.

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, невоз-

можно без осуществления согласованной экономической политики, свободной от административных 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". 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.

На законодательном уровне в Одессе действуют: Программа поддержки инвестиционной деятельности на территории г. Одессы на 2016...2018 годы [7], принятие которой обусловлено необходимостью создания условий для активизации инвестиционной деятельности, направленной на улучшение среды для ведения деловой и экономической деятельности, улучшение общих макроэкономических показателей, как следствие обеспечение постоянного социально-экономического развития города Одессы; и Комплексная Программа развития строительства в г. Одессе на 2013...2018 года [8], которая

направлена на решение таких основных проблемных вопросов градостроительной сферы г. Одессы, как развитие жилищного строительства, а также обновление технического состояния объектов социально-бытового назначения и инженерно-транспортной инфраструктуры.

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.

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 действуют городские целевые программы: Городская целевая программа включения центральной исторической части застройки Одессы к основному списку Всемирного наследия ЮНЕСКО на 2013...2018 годы [9] и Городская Программа энергоэффективности г. Одессы на 2013...2018 годы [10].

В результате неудовлетворительного состояния жилого фонда, улично-дорожной сети, инженерных коммуникаций, ухудшения комфортности проживания, и в целом утраты целостности восприятия исторической среды в центральном историческом ареале города, а также ухудшения туристической и инвестиционной привлекательности города разрабатывается комплексная целевая программа «Сохранение аутентичной застройки и развития исторического центра Одессы» [11].

В рамках этих программ необходимо выполнить реконструкцию зданий исторической застройки Одессы 1820...1920гг. по стандартам энергоэффективности, в которых необходимо выполнить

достаточно большое количество внутренних отделочных работ.

Как отмечает исследователь О.С. Семидьянова в своей статье [12, с.29] "основными критериями для снижения продолжительности выполнения работ и как следствия – снижения трудоемкости, является внедрение в рабочий процесс современного оборудования и материалов с улучшенными характеристиками".

Разработка и внедрения новых и усовершенствование существующих технологий в капитальном строительстве определяется необходимостью снижения материальных и трудовых затрат на их выполнение, ежегодные размеры которых исчисляются миллионами гривен прямых затрат и миллионами чел.-дн. трудовых затрат, а также необходимостью сокращения инвестиционного цикла строительства зданий и сооружений.

Применение механизированных методов производства внутренних отделочных работ повышает эффективность применения строительных смесей, поскольку позволяет организовать выполнение работ поточным методом и сократить продолжительность комплексных процессов производства работ. Широкое внедрение в практику строительства сухих строительных смесей открыло возможности механизации производства штукатурных работ с использованием как заграничного, так и отечественного оборудования.

Благодаря применению механизированных технологий при производстве штукатурных работ в два раза сокращается количество специализированных бригад и продолжительность выполнения работ. Это достигается, во-первых, за счет сокращения трудозатрат на стадии заготовительных и транспортных работ, обусловленных совмещением процессов по приготовлению и доставке смеси на рабочее место, во-вторых, за счет резкого повышения производительности работы на стадии проведения основных работ, связанного с заменой технологических операций набрызга, грунта и накрывки в единый процесс нанесения штукатурного раствора. В зависимости от выбранной схемы механизации производства штука-

турных работ, производительность работы существенно повышается по сравнению с ручным способом выполнения работ.

Поточный метод организации работ формируется посредством пространственного деления общего фронта работ на частные фронты работ и параллельного выполнения на них разнотипных частных потоков работ.

Поточные методы организации работ могут быть рассчитаны разными способами, поэтому они получили названия методов расчета организации работ. Рассмотрим один из них – метод непрерывного использования ресурсов (М-НИР).

Перед описанием алгоритма расчета формирования потоков по методу непрерывного использования ресурсов рассмотрим поточную организацию работ, представленную матрицей продолжительностей и расписания внутренних отделочных работ, при реконструкции зданий исторической застройки Одессы 1820...1920гг. по стандартам энергоэффективности, рассчитанных методом непрерывного использования ресурсов (табл. 1).

На четырех строительных объектах (зданиях исторической застройки Одессы 1820...1920гг.), определенных как частные фронты работ, выполняются четыре вида работ в жесткой технологической последовательности (А→Б→В→Г) по каждому объекту: штукатурные работы (индекс А), грунтовочные работы (индекс Б), шпаклевочные работы (индекс В) и работы по окраске (индекс Г). Очередность освоения частных фронтов работ также фиксирована следующей последовательностью: 1→2→3→4.

Каждый вид работы выполняется постоянным составом исполнителей, которые переходят на следующий объект только после полного окончания работы на предшествующем объекте. Если бы данный комплекс работ выполнялся последовательным методом, то его минимальная продолжительность была бы равна сумме продолжительностей всех входящих в данный комплекс работ:

$$T = 7 + 9 + 6 + 8 + 2 + 3 + 2 + 3 + 13 + 17 + 11 + 15 + 5 + 8 + 4 + 6 = 119 \text{ дней.}$$

Таблица 1

Матрица продолжительностей и расписания внутренних отделочных работ, при реконструкции зданий исторической застройки Одессы 1820...1920гг. по стандартам энергоэффективности, рассчитанных методом непрерывного использования ресурсов*

Индекс и наименование работ	Частный фронт работы								Суммарная длительность работы
	I		II		III		IV		
А. Штукатурные работы	0	7	7	16	16	22	22	30	30=7+9+6+8
Б. Грунтовочные работы	23	25	25	28	28	30	30	33	$T_B^p = 23$ 10=2+3+2+3
В. Шпаклевочные работы	25	38	38	55	55	66	66	81	$T_B^p = 2$ 56=13+17+11+15
Г. Работы по окраске	64	69	69	77	77	81	81	87	$T_r^p = 39$ 23=5+8+4+6
Суммарные продолжительности фронтов работ	69=69-0 27=7+2+13+5 42=69-27	70=77-7 37=9+3+17+8 33=70-37	65=81-16 23=6+2+11+4 42=65-23	65=87-22 32=8+3+15+6 33=65-32	Растяжение связей фронтальных – 150				

*Составлено авторами на основании статистического моделирования

Для поточной организации работ при выполнении любой работы на любом объекте требуется выполнение двух обязательных условий:

1) окончание данного вида работы ресурса на предшествующем объекте (ресурсная готовность исполнителей);

2) окончание предшествующего вида работы на данном объекте (технологическая готовность частного фронта работы).

В центре каждого элемента табл. 1 показаны значения продолжительностей работ в днях. При формировании расписаний работ основная задача заключается в расчете сроков производства работ или, иными словами, сроков начал и окончаний работ.

Для М-НИР в качестве ограничения вводится обеспечение непрерывного выполнения каждого вида работы (нулевое растяжение ресурсных связей), а в качестве целевой функции – максимально возможное сближение смежных видов работ (частных потоков).

Для вывода основных расчетных формул вводится в рассмотрение величина, носящая название периода развертывания, которая определяет разность между началом последующей работы на частном фронте I и началом предшествующей работы на том же фронте – T_{i+1}^p . Ясно, что первой в

технологическом порядке работе не предшествует никакая другая работа и, следовательно, ее начало принимается нулевым. Таким образом, определив начало первой работы и соответствующий период развертывания второй работы, можно рассчитать начало ее производства на частном фронте I и т.д. (по индукции) до определения начала последнего вида работы.

Рассчитав начало последней работы с учетом ограничения на непрерывность выполнения работ, можно определить общую продолжительность всего комплекса работ по формуле (1):

$$T = \sum_{i=1}^{m-1} T_{i+1}^p + \sum_{j=1}^n t_{m,j}, \quad (1)$$

где T_{i+1}^p – период развертывания последующей работы;

m – общее число видов работ (текущий порядковый индекс, i);

n – общее число фронтов работ (текущий порядковый индекс, j);

$t_{m,j}$ – продолжительность последнего вида работы на j -м фронте.

Для определения значений периодов развертывания последующих работ воспользуемся условием, при котором до начала любой простой работы должна быть выполнена предшествующая по виду

работа на том же частном фронте:

$$T_{i+1}^p = \max_{j=1, n} \sum_{k=1}^j (t_{i,k} - t_{i+1,k-1}), \quad (2)$$

где $t_{j+1,0}$ – продолжительность работы на нулевом фронте равна нулю.

В качестве примера использования предыдущей формулы определим периоды развертывания работ Б, В и Г, показанные следующими формулами:

$$T_B^p = \max \left\{ \begin{array}{l} 7-0=7 \\ 7+9-0-2=14 \\ 7+9+6-0-2-3=17 \\ 7+9+6+8-0-2-3-2=23 \end{array} \right\} = 23;$$

$$T_H^p = \max \left\{ \begin{array}{l} 2-0=2 \\ 2+3-0-13=-8 \\ 2+3+2-0-13-17=-23 \\ 2+3+2+3-0-13-17-11=-31 \end{array} \right\} = 2; \quad (3)$$

$$T_I^p = \max \left\{ \begin{array}{l} 13-0=13 \\ 13+17-0-5=25 \\ 13+17+11-0-5-8=28 \\ 13+17+11+15-0-5-8-4=39 \end{array} \right\} = 39.$$

Рассмотренный метод расчета строительного потока – метод непрерывного использования ресурсов (в матричной форме) обладает положительным свойством эффективного использования стоимости трудовых и машинных ресурсов, при их значительной (определяющей продолжительность работ) стоимости. Однако при этом возникают перерывы в освоении отдельных частных фронтов работ. Поэтому наряду с данным методом в организации строительства применяют и другие методы расчета строительных потоков.

Выводы. 1. 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. 2. Выполнено формирование потоков по методу непрерывного использования ресурсов (в матричной форме), как поточ-

ного метода расчета календарного плана выполнения внутренних отделочных работ Корпоративного научно-технического комплекса градостроительной энергореконструкции "КНТК ГЭРек". Рассмотренный метод расчета строительного потока обладает положительным свойством эффективного использования стоимости трудовых и машинных ресурсов, при их значительной (определяющей продолжительность работ) стоимости. Однако при этом возникают перерывы в освоении отдельных частных фронтов работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Постернак И. М., Постернак С. А. Организационная структура «КНТК ГЭРек» для реконструкции зданий исторической застройки Одессы по стандартам энергоэффективности. *Управління проектами у розвитку суспільства: тези доповідей XIII Міжнародної конференції*, м. Київ, 13–14 травня 2016 р. Київ: КНУБА, 2016. С. 201–202.
2. Буй Д., Білощицький А, Гогунський В. Scopus та інші наукометричні бази: прості питання та нечіткі відповіді. Вища школа. 2014. №4. Київ: Знання, 2014. С. 27–40.
3. Чернов С. К., Кошкин К. В. Концептуальные основы развития наукоемких предприятий в конкурентной среде. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2010. №1/2(43). Харьков: Технолог. центр, 2010. С. 20–22.
4. Пруцын О.И., Рымашевский Б., Борусевич В. Архитектурно-историческая среда: научное издание. Москва: Стройиздат, 1990. 408 с.
5. Gabriel I., Ladener H. Vom Altbau zum Niedrigenergie und Passivhaus. Dresden: Staufen bei Freiburg, 2010. 480 p.
6. Верхоглядова Н. И., Левчинский Д. Л. Комплексное развитие и планирование реконструкции жилой застройки. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. 2009. Вып. 50. Днепропетровск: ПГАСА, 2009. С. 90–94.
7. Програма підтримки інвестиційної діяльності на території міста Одеси на 2016-2018 рр.: рішення Одеської міської

ради № 438-VII від 16.03.2016 р. Офіційний сайт міста Одеса. URL: <http://omr.gov.ua/ru/acts/council/81386/> (дата звернення: 01.02.2017).

8. Комплексна Програма розвитку будівництва у місті Одесі на 2013-2018 рр.: рішення Одеської міської ради №4196-VI від 17.12.2013р. Офіційний сайт м. Одеса. URL: <http://omr.gov.ua/acts/council/56540/> (дата звернення: 01.02.2017).

9. Міська цільова програма включення центральної історичної частини забудови Одеси до основного списку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО на 2013-2018 роки: рішення Одеської міської ради № 3313-VI від 16.04.2013 р. Офіційний сайт м. Одеса. URL: <http://omr.gov.ua/acts/council/49938/> (дата звернення: 01.02.2017).

10. Міська цільова програма енергоефективності м. Одеси на 2013-2018 роки: рішення Одеської міської ради № 2454-VI від 21.12.2012 р. Офіційний сайт м. Одеса. URL: <http://omr.gov.ua/acts/council/47098/> (дата звернення: 01.02.2017).

11. Разработка концепции развития Центрального исторического ареала Одессы. Офіційний сайт м. Одеса. URL: <http://omr.gov.ua/ru/essential/89744/> (дата звернення: 01.02.2017).

12. Семидьянова О.С. Ожидаемый экономико-технологический эффект от внедрения инновационных технологий в процесс производства внутренних отделочных работ. Строительство, материаловедение, машиностроение. 2009. Вып. 50. Днепропетровск: ПГАСА, 2009. С. 503–507.

АНОТАЦІЯ

В якості однієї з перспективних форм інтеграції виступають у містобудівній структурі різні комплекси. У процесі формування планів соціального й економічного розвитку великих міст все частіше складається ситуація, коли для підвищення ефективності ресурсів, що використовуються потрібна не просто концентрація зусиль, але й нові прогресивні форми організації будівельного виробництва. Пропонується створити в місті Одесі "Корпоративний науково-технічний

комплекс містобудівної енергореконструкції "КНТК МЕРек", як інноваційну організаційну структуру, що використовує на практиці накопичений науково-технічний потенціал. Виконано формування потоків по методу безперервного використання ресурсів (у матричній формі), як потокового методу розрахунку календарного плану виконання внутрішніх опоряджувальних робіт при реконструкції будинків історичної забудови Одеси 1820...1920рр. за стандартами енергоефективності, що є ефективним при значній вартості трудових та машинних ресурсів.

Ключові слова: оперативне управління будівництвом, організація будівництва, опоряджувальні роботи, корпоративний науково-технічний комплекс, містобудівна енергореконструкція.

ANNOTATION

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 of used resources concentration of efforts is necessary not simply, but also new progressive forms of the organisation of building manufacture. It is offered to create in the city of Odessa "the Corporate scientific and technical complex town-planning power reconstruction "CSTC T-PPR", as innovative organizational structure which uses in practice the saved up scientific and technical potential. Formation of streams on a method of continuous use resources (in the matrix form), as line method of calculation of the planned schedule of performance of internal painting and decorating is executed at reconstruction of buildings of historical building of Odessa 1820 ... 1920 years under standards power efficiency, being effective at considerable cost of labour and machine resources.

Keywords: an operational administration building, the building organisation, finishing labour, a corporate scientific and technical complex, town-planning power reconstruction.