

*Лебедев В.М., канд. техн. наук, доц.,**Ломтев И.А., аспирант**Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова*

СИСТЕМОТЕХНИКА РЕКОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ И КОМПЛЕКСОВ

lebedev.lebedev.v.m@yandex.ru

Рассмотрены основные задачи реконструкции зданий, помогающие ускоренному обновлению строительных объектов, которому способствует рациональность организационно-технических решений при разработке проектов организации строительства и производства работ.

Ключевые слова: *системотехника, проект организации строительства, проект производства работ, календарный план.*

Системотехника реконструкции строительных объектов – направление системотехники строительства, изучающее ускоренное обновление основных фондов на качественно новой технической основе, что является основной задачей капитального строительства в современных условиях. Многообразие участников и реконструируемых объектов и комплексов превратило процесс воспроизводства в сложный хозяйственный механизм с длительными инвестиционным циклом, межведомственными стыковыми проблемами планирования, проектирования и управления, которые требуют системного подхода. Как известно, системотехника производства реконструкции и ремонта изучает, обобщает, синтезирует технические, организационные, управленческие строительные системы и межсистемные связи, что способствует достижению конечного результата (рис. 1).

Системотехника реконструкции строительных объектов основана на достижениях кибернетики и других теоретических и инженерных наук, изучающих отдельные системы и соединяющие их межсистемные связи. Многие системотехнические проблемы экономики строительства, совершенствования хозяйственного механизма, определяющие эффективность реконструкции, остаются пока нерешенными, хотя от этого во многом зависят сроки ввода объектов реконструкции, объем незавершенного строительства и технико-экономические показатели проектных решений реконструируемых комплексов. Социально-экономическая и технологическая сложность комплексной реконструкции и переустройства и специализация организаций привели к необходимости увязывать особенности городской застройки с технологией и организацией строительного производства. Поэтому так важна системотехническая связь между ними в процессе проектирования. Эффективность реконструкции требует рациональных организационно-технических решений при разработке проектов организации строительства

(ПОС) и производства работ (ППР). Для существенного сокращения продолжительности и снижения трудоемкости организационно-технологического проектирования при одновременном повышении качества необходима автоматизация разработки ПОС и ППР [5, 6].

Анализ работ в области проектирования организации реконструкции, методов её осуществления и экономического стимулирования участников переустройства городской застройки показал, что необходима интеграция задач АСУ и САПР:

- формирование выбора целей строительных программ в регионе и планов комплексной реконструкции и переустройства;
- интерактивное календарное планирование при новом строительстве, реконструкции и переустройстве;
- автоматизация проектирования стройгенпланов;
- автоматизация расчета договорных цен при реконструкции;
- материальное поощрение участников реконструкции по трудовому вкладу и др.

Одна из задач, связанных с совершенствованием строительства при реконструкции - выработка эффективных методов построения, оперативность корректировки календарных планов производства работ и рационального использования ресурсов. Для этого необходимо учитывать разнообразные условия и ограничения при расчете календарных планов реконструируемых и возводимых объектов в составе ПОС и ППР [5, 6].

Большинство методов решения задач календарного планирования строительных процессов не дают возможности гибко учитывать трудно формализуемые, но существенные факторы (объем капитальных вложений и инвестиций, интенсивность их освоения, соотношение различных групп технологических этапов по степени готовности, продолжительности др.). Практическое применение диалоговых систем

подтверждает, что наиболее перспективно интерактивное взаимодействие специалиста и ЭВМ, которое позволяет формировать эффективные методы организации реконструкции, препятствовать снижению производительности труда, повышению себестоимости работ, несвоевременному вводу объектов реконструкции в действие и др. Необходима единая заинтересованность в решении главной задачи – ввода в эксплуатацию, поскольку у каждой строительной организации, участвующей в реконструкции, может быть своя задача и экономические интересы. Своевременный ввод в действие объектов реконструкции возможен лишь при условии объединения усилий всех коллективов спе-

циализированных, ремонтно-строительных, подрядных организаций, других организационных структур рыночной экономики. В такой ситуации целесообразно увеличить премирование и ввести критерии трудоемкости работ при определении размеров премий. Этими критериями можно пользоваться для взаиморасчетов между генеральным подрядчиком, субподрядной, ремонтно-строительной организацией, заказчиком и т.п. Премии распределяются с учетом трудоемкости, качества выполненного объема работ или комплексов, технологических этапов специфических условиях реконструкции [5, 6].

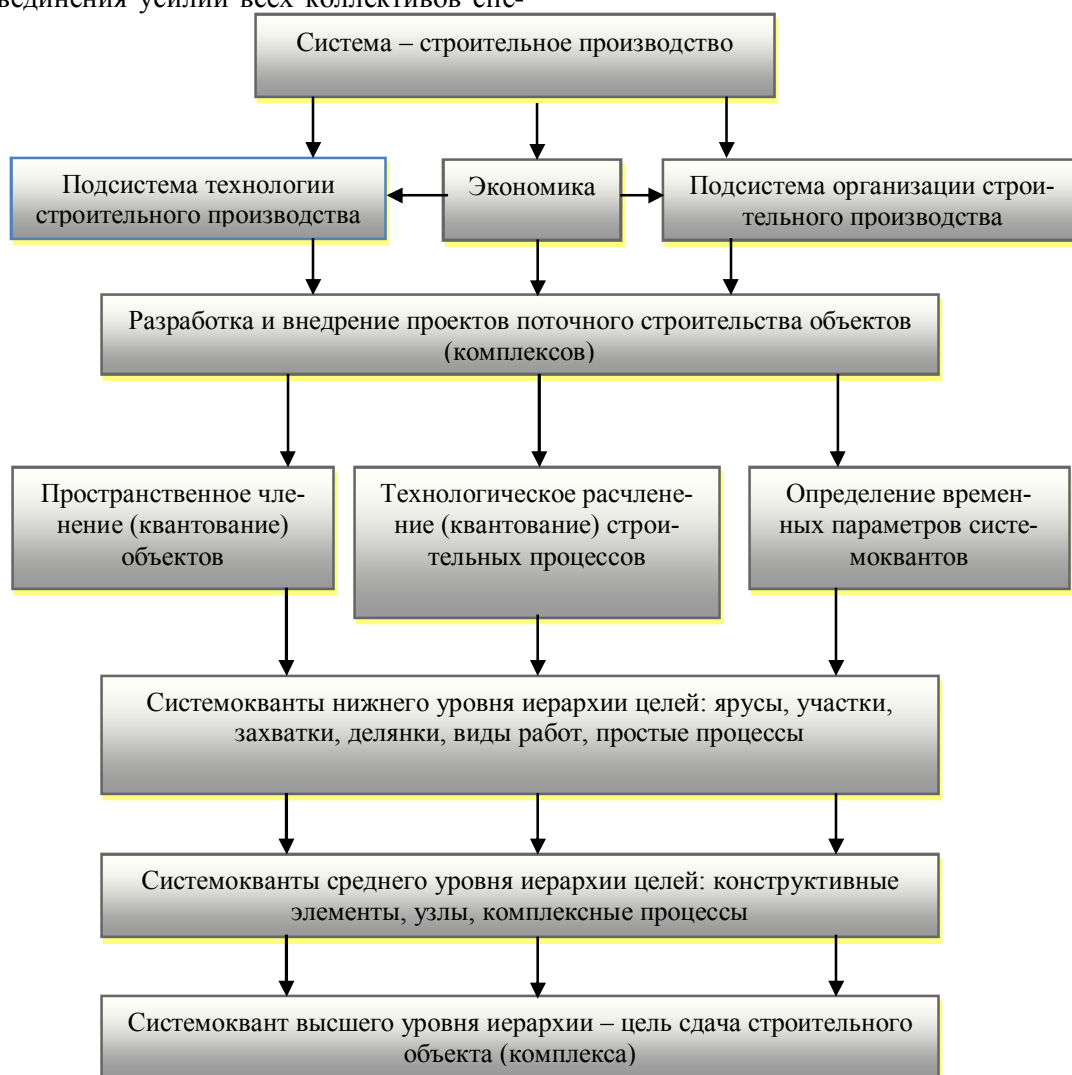


Рис. 1. Блок-схема алгоритма системотехники производства реконструкции и ремонта

Системотехника строительного производства (ССП) заключается в стыковке подсистем технологии и организации строительного производства (СП) с целью получения результата в виде законченной строительной продукции. ССП означает совместное решение вопросов, как и чем выполнять строительные процессы с логической и производственной взаимосвязью

выполнения необходимого комплекса строительных процессов во времени и пространстве для получения конечной продукции в виде зданий, сооружений и их комплексов при достижении максимальных результатов [1, 2, 8–10].

Основы ССП закладываются при разработке организационно-технологической документации (проектов поточного строительства) в со-

стае ПОС и ППР и реализуются при внедрении ее на строительстве объектов и комплексов (рис. 1).

Организационно-технологическое моделирование сложных строительных систем необходимо осуществлять по иерархическим уровням от низшего к высшему с соответствующими результатами. Для этого необходимо членение (квантование) систем на элементы (подсистемы) и определение связей (степеней свободы) между элементами, которые содействуют достижению заданного результата. Иерархию систем будем строить как иерархию результатов (рис. 1).

Системотехника проектирования реконструкции позволяет решить некоторые взаимосвязанные задачи в области проектирования организации реконструкции:

- интерактивное календарное планирование при новом строительстве и переустройстве;
- интерактивное календарное планирование реконструкции при различных методах ее организации с выселением или без отселения;
- формирование рациональных строительных программ в ПОС при комплексной реконструкции, расчет стимулирования участников реконструкции за конечные результаты с учетом трудового вклада и др.

Решение этих задач повышает эффективность конечных результатов строительного производства в условиях реконструкции.

Системотехника организации строительства - направление системотехники строительства, позволяющее повысить обоснованность методов получения организационно-технических решений [3, 4]. К таким методам относятся:

Сетевые модели и методы сетевого планирования и управления наиболее широко используются в практике проектирования организации и технологии строительства. Так, например, в состав проекта организации строительства (ПОС) в качестве основного документа должен быть включен комплексный укрепленный сетевой график (КУСГ) возведения (реконструкции) предприятия или жилого комплекса. Сетевые модели позволяют отразить многообразие взаимосвязей и последовательность выполнения работ в соответствии с принятыми методами их выполнения, содержат необходимую информацию о наилучших вариантах строительства (реконструкции). В ПОС используются различные виды сетевых моделей, специфические особенности которых определяют области их применения и использования. Так, например, обобщены, односетевые, цифровые, детерминированные, временные сети типа работы-дуги достаточно просто отражают все возможные варианты возведения (реконструкции) зданий и наиболее ши-

роко используются в системах автоматизированного проектирования. Другие виды моделей нашли применение в моделировании организации и управления производством, в т.ч. в автоматизированных системах управления (АСУ). Метод моделирования возведения (реконструкции) зданий и сооружений с использованием сетевых моделей предполагает, что каждая работа (дуга или событие), включаемая в модель, имеет конкретное содержание, точный физический объем и выполняется в заданной технологической и организационной последовательности. Работы по строительству (реконструкции) объекта упорядочиваются по определенным правилам в сетевой модели. Рассматривается продолжительность критического пути (максимально протяженного пути от начального до конечного события), ранние и поздние сроки начала и окончания работ, резервы времени. В случае, если рассчитанные параметры не отвечают директивным срокам и возможности организации производства, сетевая модель подвергается корректировке. Модель очерчивается в масштабе времени без масштабной или оптимизация производится по времени, ресурсам. Для отображения сетевых моделей служат графы.

Поточные методы и модели. Сущность поточного метода возведения (реконструкции) зданий и сооружений заключается в расчленении производственного процесса на составляющие элементы для последующей их взаимной увязки. Основным принципом поточного метода являются непрерывность и равномерность процесса, что достигается строгой очередностью работы бригад (каждая бригада подготавливает фронт работ для следующей за ней бригады, выполняющей другие виды работ), а также соответствующим расчетом параметров потока (ритм потока, шаг, мощность, потока и др.). Для графического отображения потоков используются линейные календарные графики, циклограммы, сетевые графики и др.

Имитационное моделирование применяется для поиска рациональных вариантов в организации строительства, не прибегая к экспериментам на реальном объекте. Модель позволяет следить за ходом реального процесса в любой промежуток времени и производить соответствующие измерения. В качестве яркой модели используется сетевая модель (сетевая циклограмма), основными компонентами которой являются описание объекта строительства (реконструкции), средств возведения, а также процесса возведения (реконструкции) этого объекта. Использование имитационного метода и моделей позволяет проектировщику оценить минимально и максимально возможные сроки окончания строитель-

ства (реконструкции), сроки начала, окончания и продолжительности работ строительства (реконструкции), объектов, среднегодовую и годовую выработку на единицу трудового ресурса, объем освоения капиталовложений (инвестиций), экономический эффект от досрочного ввода объекта в эксплуатацию, возможные потери от нарушения сроков строительства (реконструкции), среднегодовую численность трудовых ресурсов, время и стоимость хранения запаса материальных ресурсов на складах, концентрацию ресурсов на объектах и др.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гусаков А.А. Системотехника строительства. М.: Стройиздат, 1983. 440с.
2. Гусаков А.А. Системотехника строительства. М.: Стройиздат, 1993. 368с.
3. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства: Управление строительными предприятиями с основами АСУ: 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. шк., 1988. 559с.
4. Киевский Л.В. Планирование и организация строительства инженерных коммуникаций. М.: СВР – АРГУС, 2008. 64с.
5. Лебедев В.М. Системотехника управления проектами реконструкции городской застройки. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 230 с.
6. Лебедев В.М. Системотехника управления проектами реконструкции городской застройки. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. 254 с.
7. Семечкин Е.А. Системный анализ и системотехника. М.: SvS – Аргус, 2005. 536с.
8. Системотехника строительства. Энциклопедический словарь / Под ред. А.А. Гусакова. М.: Фонд «Новое тысячелетие», 1999. 432с.
9. Системотехника строительства. Энциклопедический словарь./ Под ред. А.А.Гусакова. М.: изд-во АСВ, 2004. 320с.
10. Системотехника строительства. Энциклопедический словарь / Под ред. А.А.Гусакова. М.: изд-во АСВ, 2004. 320с.

Lebedev V.M., Lomtev I.A.

SYSTEMS ENGINEERING RECONSTRUCTION OF BUILDING OBJECTS AND COMPLEXES

The main problem of the reconstruction of buildings that help accelerate the renewal of construction projects, which contribute to the rationality of the organizational and technical solutions in the development of projects for the construction and organization of the work.

Key words: *systems engineering, project construction organization, work performance project schedule.*

Лебедев Владимир Михайлович, канд. техн. наук, доцент кафедры строительства и городского хозяйства. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.
Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.
E-mail: lebedev.lebedev.v.m@yandex.ru

Ломтев Игорь Александрович, аспирант кафедры строительства и городского хозяйства. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.
Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.
E-mail: Lomtew_igor@list.ru