ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу ЧАХКИЕВА Ислам Мусаевича «Оптимизация трудовых ресурсов при обосновании директивных сроков строительства уникальных объектов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.08 – «Технология и организация строительства»

Диссертационная работа Чахкиева И.М. посвящена одному из важнейших направлений совершенствования проектирования организации строительства сложных и уникальных объектов, а, именно, расчету эффективных сроков строительства с минимальной потребностью в трудовых ресурсов.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, основных выводов, списка литературы из 237 наименований и приложения. Общий объем составляет 151 страницу, включая 45 рисунков и 21 таблицу.

Во введении обосновывается актуальность проведенных исследований, излагается цель и задачи, отмечается новизна и достоверность полученных результатов, дается структура и объем работы, приводятся положения, выносимые на защиту. В первой главе представлен обзор возможностей календарного планирования по определению нормативно-директивных сроков строительства, по повышению эффективности организации строительства сооружений и сформулирована обобщенная задача диссертационных исследований. Во второй главе рассматривается возможность построения различных организационно-технологических схем строительства в виде инвариантной структуры, которая легко описывается системой линейных уравнений. С целью оценить уровень использования трудовых ресурсов система линейных уравнений строится на основе метода неопределенных ресурсных коэффициентов. Оптимизационный эффект определяется как целевая функция, где в качестве критерия рассматривается сумма произведений ресурсных коэффициентов и соответствующих объемов трудозатрат.

В качестве обобщенной целевой функции принимается максимизация данной суммы произведений с учетом значимости рассматриваемых работ, т.е.

минимизация потребления ресурсов и, соответственно, минимизация общего объема трудозатрат. Целевая функция исследуется на предмет инверсий при различных перестановках работ и при изменении системы действующих связей. В качестве ограничений рассматривается система линейных уравнений и линейных неравенств, описывающих технологические, ресурсные и временные ограничения. В третьей главе представлен анализ классического метода линейного программирования и предложена методика построения любых комбинаций непрерывного выполнения работ. Принудительный перевод переменных, отражающих значения различных связей, обеспечивает инвариантность методов поточной организации работ. Рассмотрены дополнительные возможности метода неопределенных ресурсных коэффициентов по учету лагов между работами, ограничений на начало и окончание работ и по учету действия различных типов связей. Учет этих возможностей осуществляется при формировании системы линейных уравнений и зависимостей. В связи с возможным в ряде случаев уменьшением оптимизационного эффекта (по диссертации – появление ресурсного замка) по ходу реализации расчетов диссертантом предложены процедуры преодоления неполной оптимизации, наиболее предпочтительной из них является процедура введение фронтальных ресурсных коэффициентов.

В четвертой главе рассмотрены вопросы оптимизации календарного плана по срокам и ресурсам с помощью компьютерной программы-макроса в среде программы Microsoft Project. Программа оптимизации разработана диссертантом и позволяет на основе метода неопределенных ресурсных коэффициентов добиться положительного экономического эффекта. Программа и методика апробирована на примере строительства МФК «Лахта Центр». В заключении дано обобщение полученных автором результатов исследований.

Актуальность темы диссертации

Каждый этап решения проблемы энергоресурсосбережения в любой машиноемкой и ресурсоемкой сфере производства является ощутимым вкладом в развитие экономической эффективности промышленности нашей страны. Развитые европейские страны расходуют значительные средства на разработки, направленные на снижение объемов потребления различных видов ресурсов при производстве основных товаров потребления. Крупные строительные компании весьма тщательно контролируют ресурсопотребление во всех направлениях

производства, а также исследуют возможности снижения ресурсопотребления во всех областях жизнедеятельности. В этой связи тема диссертации Чахкиева И.М., посвященная минимизации потребления ресурсов строительными организациями при возведении крупных и уникальных сооружений в России, может быть отмечена как достаточно актуальной.

Совершенствование приемов и методов разработки организационно-технологических решений в процессе проектирования, строительства и реконструкции различных сооружений в условиях современного развития экономики страны имеет чрезвычайно важное прикладное значение. Эффективная организация процессов возведения и реконструкции сооружений обуславливает как низкий уровень потребления трудовых и технических ресурсов, так и высокую надежность реализации инвестиционных проектов для государственных и частных капиталов.

Научная новизна и основные научные результаты

Влияние очередности выполнения работ и назначение целесообразного количества технических и трудовых ресурсов при строительстве или при реконструкции сооружений на многие экономические, технические и даже технологические показатели конечного этапа производственного процесса исследовались давно и достаточно широко. Оптимизация же очередности выполнения работ одновременно с назначением эффективного количества основных видов ресурсов при строительстве или реконструкции сооружений на основе критерия в виде минимального объема трудозатрат (по диссертации – максимизация произведения ресурсных коэффициентов на соответствующие трудозатраты) является весьма новым подходом для решения данного типа задач. Одновременно следует отметить значительную сложность построения расчетной модели и наличие возможности формирования целесообразного директивного срока строительства. При этом на определенных этапах оптимизационного расчета необходимо формировать искусственную целевую функцию

Полученное значение целевой функции достаточно полно определяет объем и расстановку трудовых и технических ресурсов через значение неопределенных ресурсных коэффициентов и определяет эффективность рассматриваемого инвестиционного проекта. Учитывая трудоемкость расчетного процесса, автором предложена методика компьютерной реализации на базе программы Microsoft

Project, позволяющая автоматизировать предлагаемый расчет по МНРК. При этом дополнительно исследуется наличие положительного экономического эффекта от реализации МНРК. Результаты исследований также имеют определенную новизну и научную значимость.

На основании проведенных автором исследований можно выделить следующие наиболее значимые результаты:

- предложен метод использования неопределенных ресурсных коэффициентов (МНРК), позволяющий планировать строительство сооружений в директивные сроки на основе минимального количества трудовых ресурсов при заданных временных и ресурсных ограничениях;

- разработана методика определения маргинальных продолжительности строительства уникальных объектов на основе адаптации МНРК;

- установлена возможность применения классического метода линейного программирования для оптимизации трудовых ресурсов при любых комбинациях непрерывности выполнения работ;

- предложены алгоритмы и программа формирования оптимального объема потребления трудовых ресурсов при строительстве уникальных объектов..

Обоснованность и достоверность полученных результатов

Обоснованность и достоверность подтверждается результатами внедрения диссертационных исследований при строительстве объекта «Лахта Центр». Однако следует отметить наличие необходимости дальнейшей проверки эффективности предлагаемых алгоритмов и программ по результатам опытной эксплуатации.

Изучение диссертации, автореферата и публикаций позволяет отметить, что поставленная задача разработана в достаточной мере, технически грамотно, с иллюстрацией в виде таблиц, графиков и рисунков.

Проблема определения оптимальной (с точки зрения общей продолжительности) очередности выполнения работ при строительстве комплекса сооружений была сформулирована еще в прошлом веке, но в полном объеме для основных методов организации работ не решена до сих пор. С появлением критерия по общей ресурсоемкости планируемого календарного плана с организационно-технологическим уклоном класс решаемых задач по данной проблеме значительно расширился. Алгоритм определения оптимальной последовательности и ресурсоемкости работ при строительстве (реконструкции)

сооружений, предложенный Чахкиевым И.М., позволяет решать определенный тип задач для достижения максимального эффекта. Однако предлагаемая методика, реализованная в этом алгоритме, не конкретизирована для четко формализованной группы задач. При достаточно сложной целевой функции отсутствует математическое описание условий ее реализации в виде топологических, ресурсных, финансовых и других взаимосвязей между рассматриваемыми комплексами работ.

Вместе с этим необходимо отметить эффективность получаемого решения по предлагаемой методике, а также его оптимальность на достаточно достоверном уровне в объеме рассматриваемого типа задач.

Практическая значимость

Практическая ценность работы заключается в том, что автором разработана методика, алгоритмы и программа определения эффективной продолжительности строительства или реконструкции уникальных объектов при минимальном объеме потребляемых трудовых ресурсов, что позволяет формировать проектную документацию на выполнение таких процессов. Разработанный вариант календарного плана строительства объекта «Лахта Центр» на основе программы-макрос в составе Microsoft Project успешно опробован на практике.

Основные замечания и недостатки

1. Одним из наиболее ощутимых и важных недостатков рассматриваемой диссертационной работы является отсутствие четкой постановки задачи для проводимых исследований с конкретной формализацией целевой функции и условий ее реализации. Если бы была построена экономико-математическая модель задачи выполнения комплекса работ при строительстве объекта с принятой в работе и раскрытой в полном объеме целевой функцией и необходимыми ограничениями (условиями), то диссертационные исследования имели бы четкое построение и более легкий уровень понимания. Так, непонятно почему принимается минимальная продолжительность работы, а насыщенность ресурсами через неопределенный ресурсный коэффициент может меняться от максимального значения до нуля. Продолжительность же работы напрямую зависит от объема установленных ресурсов. В работе приведены линейные уравнения с учетом директивных сроков, но практически отсутствуют описания по методике построения ресурсных, топологических и временных ограничений.

2. Во второй и третьей главах работы приводятся результаты достаточно

глубоких теоретических исследований на основе формирования различных вариантов очередности выполнения работ. При этом не исследовалось поведение критериальной функции для различных методов поточной организации работ и для различных значениий исходной продолжительности работ, кроме минимальной. Исследования не конкретизированы для определенных методов поточной организации работ, не приведены основные показатели целевой функции, а такой подход мог существенно сократить объем вычислений и точность получаемых результатов. В этой связи нет четкого понимания для каких условий и при какой взаимосвязи между работами и директивным сроком справедливы полученные результаты.

3. При формировании алгоритма определения эффективной очередности работ и оптимального объема потребных ресурсов для уменьшения числа рассматриваемых вариантов в работе не приводятся правила или признаки отсева заранее неэффективных построений кроме ресурсного замка. В разделе 3.1 предлагается разделить все переменные на две части, базисные и небазисные переменные и расчеты проводить только с базисными. Почему не рассматривать конкретный метод организации работ, для него формировать систему уравнений и неравенств и тем самым исключать небазисные переменные, уменьшать число уравнений и неравенств и ускорить процесс вычислений? На наш взгляд, необходимо выявить приемы на уровне линейного программирования для быстрого отсевы невыгодных и неприемлемых вариантов.

4. В диссертационной работе при поиске варианта с минимальным потреблением ресурсов полностью игнорируется экономический аспект календарного плана. В работе отмечается наличие различного растяжения по времени (простоя) ресурсных и фронтальных связей, но этот аспект никак не учитывается. Простой же ресурсов и фронтов работ может полностью ликвидировать эффект от минимизации потребления ресурсов. Не показан достигаемый уровень оптимальности получаемых результатов по достоверности и надежности. В разделе 3.2 предлагается в оптимизационный расчет ввести рейтинговый коэффициент для учета весомости работы в потреблении ресурсов. Однако предлагаемое отношение максимального количества ресурсов к минимальной продолжительности для рейтингового коэффициента очень слабо характеризует объем планируемых ресурсов. К тому же этот коэффициент умножается на неопределенный ресурсный коэффициент, который базируется на

минимальной продолжительности выполнения работы. На наш взгляд, такой подход не дает достаточно достоверное решение.

5. По нашему мнению, оптимизация трудовых ресурсов целесообразна при установленных (заданных) директивных сроках строительства, либо определение наиболее эффективных сроков строительства при заданных или оптимальных объемах трудовых ресурсов. Поэтому обоснование директивных сроков (т.е. обоснование их эффективности) и одновременное оптимизация трудовых ресурсов формирует разнонаправленный вектор исследований, что в диссертации не очевидно. В этой связи название диссертационной работы вызывает противоречивое впечатление.

Основные выводы и заключение

Диссертационная работа, выполненная Чахкиевым И. М., представляет собой законченный научный труд, выполненный на актуальную тему. Диссертация имеет определенное теоретическое и конкретное практическое значение для строительных организаций в целях повышения уровня эффективности производства. По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы.

Автор диссертации Чахкиев И. М. владеет современными методами исследований, сформировался как научный работник, способный решать научные задачи по совершенствованию методов организации, планирования и управления строительством различных объектов с применением современных вычислительных программ.

Выполненные исследования по своей актуальности, новизне полученных результатов, по открытию широкого класса оптимизационных задач для последующих исследований (имеется ввиду задачи определения последовательности, продолжительности и взаимоувязки работ при строительстве сложных и уникальных сооружений), на наш взгляд, в целом соответствует квалификационным требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации Чахкиев И.М. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.08 – «Технология и организация строительства».

Официальный оппонент

Доктор технических наук профессор
Кафедры Строительства уникальных зд
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский полит ситет
Петра Великого» Захарович

195251,Санкт-Петербург,
Политехническая, 29.
(812) 552 60 80
office@spbstu.ru

УДОСТОВЕРЯЮ
Ведущий
по кадрам
«29» апреля 20 15 г.