

балок покрытия здания тренировочного катка для всех видов ледового спорта обеспечена.

Для приведения строительных конструкций покрытия здания тренировочного катка в нормальное техническое состояние необходимо выполнить следующие работы по ремонту:

- очистить металлические балки покрытия, вертикальные и горизонтальные связи по покрытию и распорки от продуктов коррозии и выполнить их защиту от коррозии [5];

- очистить арматуру в ребрах и полках плит покрытия от продуктов коррозии; и восстановить защитный слой бетона раствором на основе сухой смеси Ceresit CD22;

- демонтировать все существующие слои гидроизоляционного ковра, цементную стяжку, утеплителю и устроить новое гидроизоляционное покрытие с применением современных материалов;

- демонтировать существующие пластиковые колпаки на зенитных фонарях и установить новые, выполнить тщательную гидроизоляцию стыка между ковром и фонарем.

Работы по ремонту несущих и ограждающих конструкций рекомендовано выполнить в кратчайшие сроки, так как неудовлетворительное состояние покрытия катка приведет к неудовлетворительному состоянию несущих конструкций покрытия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ДБН В.2.6-163.2010. Сталеві конструкції. Норми проектування.
2. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження та впливи. Норми проектування.
3. ДСТУ В.1.2-3:2006. Прогини переміщення. Вимоги до проектування.
4. СНиП 3.04.03-85. Защита строительных конструкций от коррозии.
5. Нормативные документы по вопросам обследования, паспортизации, безопасной и надежной эксплуатации зданий и сооружений. Киев. 2003.
6. Гордеев В.Н. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. / В.Н. Гордеев, А.И.Лантух-Лященко, В.А.Пашинский, А.В.Перельмутер, С.Ф. Пичугин. М.: Изд-во «Ассоциация строительных вузов». 2006. – 450 с.
7. Ведеников Г.С. Металлические конструкции. Общий курс. / Г.С. Ведеников, Е.И. Беленя, В.С. Игнатъева. М.: Стройиздат, 1998. -760 с.
8. Яровой С.Н. Надежность и эксплуатационная пригодность большепролетного покрытия Дворца спорта поле длительного срока эксплуатации. / С.Н. Яровой // Научный вісник будівництва. – т. 86. – №4. 2016. – С. 103-107.
9. EN 1991-1-4. Eurocode 1: Action on structures – Part 1-4 General actions – Wind action. –Brussels: CEN, 2002.
10. Stel Structures Design. USA, New Publication. Williams A. - 2010.

УДК 69.05

Аль-Машхадани Саиф Фарис

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОПТИМИЗАЦИИ КАЛЕНДАРНОГО ГРАФИКА ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Анализ строительной отрасли Ирака показывает, что зачастую проектный и фактический графики производства работ не совпадают, причинами такого явления можно считать наличие многих случайных воздействий. Это находит свое выражение

в случайной длительности выполнения работ, заранее неизвестной структуры модели со случайными параметрами и т.д.

На иракских строительных предприятиях, как показал критический анализ, используются не оптимальные, а лишь допустимые производственные планы, что

влечет за собой отклонения от заданных сроков. Поэтому разработка эффективных методик и алгоритмов моделирования календарных планов производства строительного-монтажных работ, позволяющих эффективно модернизировать строительный сектор за счет оптимизации распределения ресурсов, является важной и актуальной задачей.

С точки зрения оптимизации все решения, получаемые в результате разработки планов (рис. 1), можно разделить на:

- оптимальные по всем критериям;
- оптимальные по одному/нескольким критериям;
- приемлемые по всем ограничениям.



Рис. 1. Методы оптимизации сетевых графиков

Для того, чтобы осуществить строительство в заданные сроки и с наилучшими технико-экономическими показателями, необходимо заранее проанализировать и разработать возможные варианты решения и найти наиболее целесообразные. Для этого процесс строительства объекта представляется в виде модели, с помощью которой анализируются все возможные производственные ситуации. Такой моделью служит обычно календарный план. Составление календарных планов - обязательное условие четкой, бесперебойной и согласованной работы организаций, участвующих в строительстве объектов. Роль календарного плана значительно усиливается в условиях интенсификации строительного потока и производства.

Сокращение сроков строительства объектов определяется последовательностью проведения работ. Оптимизация может проводиться по следующим параметрам:

- а) по времени;
- б) по ресурсам: трудовым; материально-техническим;
- в) по стоимости работ.

Приоритет отдается оптимизации по времени, так как от этого зависит оптимизация по другим параметрам.

На практике известны следующие основные методы сокращения срока строительства:

1. Перераспределение трудовых ресурсов.
2. Изменение в календарном плане: очередности освоения фронтов работ в неритмичных потоках.
3. Совмещение технологических процессов во времени.

Повышение уровня непрерывности производственного процесса и сокращение длительности цикла достигаются, во-первых, повышением технического уровня производства, во-вторых – мерами организационного характера. Оба пути взаимосвязаны и дополняют друг друга.

4. Привлечение дополнительных ресурсов для выполнения наиболее продолжительных работ (увеличение интенсивности).

Сокращение продолжительности отдельных видов работ путём привлечения дополнительных ресурсов (трудовых и/или материальных) требует увеличения затрат и не всегда может быть эффективным.

5. Изменение проектных решений.
6. Уменьшение интенсивности некоторых частных потоков.

Перечисленные выше методы оптимизации позволяют проводить её либо по времени, либо по ресурсам. Комплексная оптимизация представляет собой нахождение оптимального соотношения величин стоимости и сроков выполнения проекта в зависимости от конкретных целей, ставящихся при его реализации.

На основе обозначенных возможных методов оптимизации можно сформулировать алгоритм структурного анализа мероприятий по модернизации строительного сектора (рис. 2).

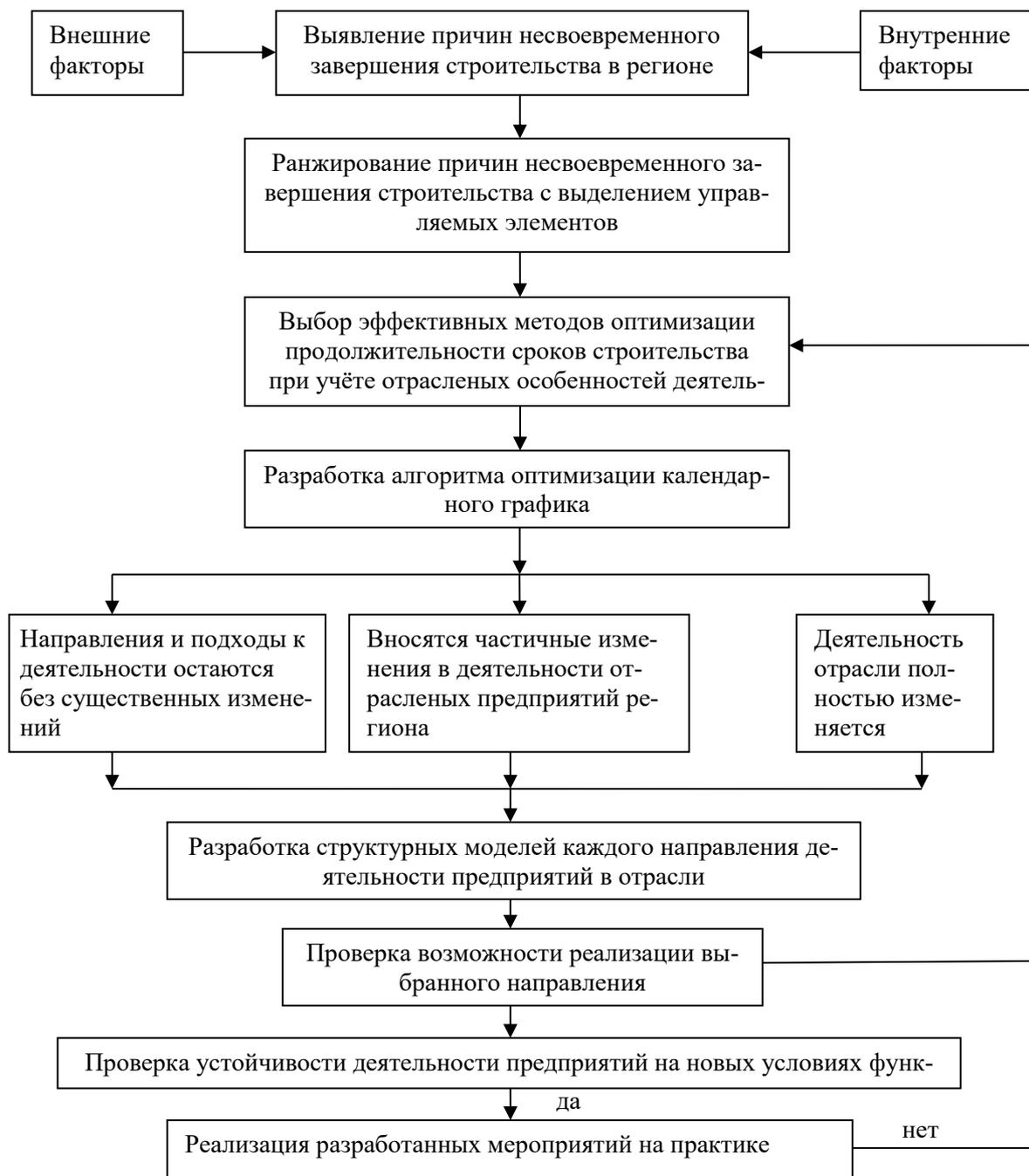


Рис. 2. Алгоритм структурного анализа в процессе разработки мероприятий по модернизации процессов реализации строительства

За рубежом оптимизацией календарных планов по продолжительности строительства занимались М. Ханда (M. Hand) с Р. М. Барсия (R. M. Barcia), Дж. Грабовский (J. Grabowski) с М. Водецкий (M. Wodecki), А. М. А. Харири (A. M. A. Hariri) с С. Н. Поттс (C. N. Potts), С. Хасижа (S. Hasija) с С. Ражендран (C. Rajendran) и многие другие ученые.

Критерии оптимальности календарного плана можно разделить на две

группы в зависимости от того, заданы директивные сроки завершения проекта и его отдельных этапов или нет. К первой группе относятся критерии, отражающие соответствие сроков выполнения работ директивным срокам:

- минимизация суммарного, или максимального, или среднего отставания от заданных сроков;
- минимизация издержек, связанных с невыполнением этапов работ в срок (штрафы за несвоевременную поставку

изготовленных на промежуточных этапах изделий, потери при простоях станков или оборудования, материальный ущерб из-за ухудшения репутации фирмы, чрезвычайные транспортные расходы при срочной доставке запаздывающих изделий и т.п.);

- оптимизация некоторых показателей качества использования ресурсов (неравномерность их потребления, издержки, связанные с дефицитом или излишками основных ресурсов);

- минимизация числа отстающих работ и т.д.

Критерии второй группы формулируются при отсутствии директивных сроков и основаны, как правило, на общей продолжительности процесса реализации проекта:

- минимизация продолжительности жизненного цикла проекта;

- минимизация простоев исполнителей;

- минимизация средних сроков реализации отдельных контролируемых заказчиком (и оплачиваемых) этапов работ;

- максимизация показателя использования оборудования (и других ресурсов);

- минимизация издержек на незавершенное производство;

- минимизация стоимости переналадок оборудования и т. д.

Автором предлагается разработанный алгоритм оптимизации календарных графиков строительно-монтажных работ с учетом рационального распределения имеющихся ресурсов на основе программного комплекса Microsoft Project. К достоинствам программы Microsoft Project следует отнести: доступность, простоту работы, возможность создания и редактирования отдельных пользовательских полей, совместимость с другими продуктами Microsoft Office (Microsoft Excel). Возможности программы позволяют выполнять основные функции и процессы управления проектами, в том числе разрабатывать календарные планы производства работ и осуществлять контроль за ходом их выполнения в диалоговом режиме. Контроль за ходом выполнения календарного плана

производства работ в программах управления проектом осуществляется в три этапа:

1. Отслеживание – реализация в программах управления проектами осуществляется путем ввода информации о фактическом выполнении работ в соответствующие поля.

2. Анализ – программы управления проектами позволяют сократить трудоемкость данного этапа путем автоматизации процесса получения наглядной информации о фактически выполненных работах в виде различных таблиц и графиков.

3. Корректировка – в результате проведения анализа оценки текущего состояния работ и действий по устранению негативного воздействия от возникших отклонений плановых показателей выполнения работ.

Методика разработана как на основе известных алгоритмов планирования, так и включает новые элементы.

Разработанный календарный график строительства объектов позволяет определить следующие организационно-технологические параметры проекта:

- общий срок (продолжительность) потока на всех объектах;

- требуемое количество бригад-исполнителей;

- требуемое ресурсное обеспечение, включая средства механизации и материально-техническое обеспечение;

- календарный график движения бригад по захваткам;

- календарный график поставки материально-технических ресурсов и расписание движения основных средств механизации по объектам;

- календарный план движения машин и механизмов для строительно-монтажных работ.

Оптимизация календарного плана осуществляется за счёт:

- структурирования этапов реализации объекта за счёт разбивки на блоки;

- системный подход к решению поставленных задач обеспечивается двухэтапной схемой календарного планирования.

Смысл первого этапа этой работы:

– в определении сбалансированности объемов работ и сроков их выполнения, имеющимися в распоряжении организации трудовыми ресурсами. Второй этап предназначен для анализа риска, реализации и контроля оценки выполнения строительства объекта в срок;

- в многовариантность путей оптимизации графика за счет разных ресурсов, возможность выбора оптимального пути к достижению поставленных целей определяется последовательность и режимы их реализации. Разработан способ определения возможных режимов реализации проекта и выбора наиболее выгодного из них, основанный на использовании предложенных этапов оценки текущего состояния проекта;

- возможности корректировки процесса реализации в результате многоэтапного контроля и оценки результатов реализации за счет сформулированных рекомендаций управленческих решений;

- в результате работы алгоритма получается план с заданным уровнем достоверности

Алгоритм оптимизированного календарного графика отвечает следующим требованиям:

- гибкость и легкость;
- действие на весь период реализации проекта;

- максимальная полнота учета исходных данных проекта;

- ясность и наглядность;

- возможность автоматизации всех расчетов.

Перечисленные выше результаты исследований автора являются, на наш взгляд, универсальными средствами моделирования, алгоритмом оптимизации задач календарного планирования реальных проектов и позволяют расширить сферу применения сетевого моделирования для управления строительными проектами в Ираке.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баскаков А. Я., Туленков Н. В. Методология научного исследования: Учеб. пособие. – Киев, 2004. – 216 с.
2. Управление проектом. Основы проектного управления: Учебник / Под ред. М.Л. Разу. – М.: КНОРУС, 2006. – С. 301.
3. Бешелев С.Д., Гуревич С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Стройиздат, 1974. – 168 с.
4. Олейник П.П. Организация строительства, М.: Профиздат, 2001. – 354 с.
5. Организация строительного производства. Под ред. проф. Шрейбера А.К., М.: Высшая школа, 1989. – 368 с.
6. Организация строительного производства. Под ред. проф. Цая Т.Н., М.: В.Ш., 1995. – 431 с.
7. Прыкин Б.В. Управление строительными системами. М.: Стройиздат, 1995. – 336 с.

УДК 624.01

Перепелица Е.А., Гармаш А.А.

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ СМОТРОВОЙ ШАХТЫ КАНАЛИЗАЦИОННОГО ТОННЕЛЬНОГО КОЛЛЕКТОРА В г. ХАРЬКОВЕ

Большая часть канализационных трубопроводов, коллекторов и шахт г. Харькова эксплуатируются несколько десятков лет. Условия эксплуатации характеризуются повышенными концентрациями углекислого газа, аммиака, метана, сероводорода и других агрессивных ве-

ществ. Техническое состояние значительной части конструкций систем водоотведения оценивается как непригодное к дальнейшей нормальной эксплуатации.

Разработан ряд методик по восстановлению и обеспечению безопасной эксплуатации шахтных стволов коллекторов. Методы восстановления и ремонта сетей