

УДК 624.05

Фабрициус А. Г.

студент,

Юдин Е. В.

студент,

Голубева Е. А., к.т.н.

Доцент кафедры

«Промышленное и

гражданское строительство»

Сибирский государственный

автомобильно-дорожный университет

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНО- МОНТАЖНЫХ РАБОТ В ХОЛОДНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация: Строительство объекта в условиях холодного климата всегда подвержено множеству рисков. Это могут быть риски политического, экономического характера. Особенно можно выделить риски связанные с технологией возведения здания в холодных климатических условиях. Вопрос влияния рисков, возникающих в условиях холодного климата на стоимость строительного объекта рассмотрены в данной статье.

Ключевые слова: методы планирования, сроки строительства, стоимость, риски, организационно-технологические модели, календарные планы, ресурсы, пространственно-технологическая структура, холодный климат.

A. G. Fabricius

Student,

E. V. Yudin

Student,

E. A. Golubeva, Ph.D.

Associate Professor,

Department of Industrial and

Civil Engineering

Siberian State Automobile and Highway University

IMPROVEMENT OF SCHEDULING FOR CONSTRUCTION AND INSTALLATION WORK IN COLD CONDITIONS

Abstract: Construction in cold climates is always subject to numerous risks. These can include political and economic risks. Particularly noteworthy are the risks associated with the technology used to construct buildings in cold climates. The impact of cold climate risks on construction costs is discussed in this article.

Keywords: planning methods, construction time, cost, risks, organizational and technological models, calendar plans, resources, spatial and technological structure, cold climate.

Введение

Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 г. с прогнозом до 2035 г. (далее – Стратегия) разработана в соответствии со статьей 19 Федерального закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации». Стратегия формирует задачи по развитию

строительной отрасли и ее ресурсному обеспечению. Новый ритм строительству должны придать 3 направления его трансформации – административной, цифровой и профессиональной.

Ключевыми задачами этих направлений являются сокращение продолжительности инвестиционно-строительного цикла не менее чем на 30 процентов, обеспечение максимальной прозрачности его процедур за счет их цифровизации, привлечение необходимых для выполнения поставленных задач в строительной отрасли ресурсов и повышение производительности труда.

Основная часть

В число основных понятий, используемых в Стратегии, включено и понятие «бережливое строительство» – управленческая концепция, призванная сократить все возможные виды затрат, которые возникают в процессе производства (потери материалов, времени и усилий), в целях получения максимально возможной стоимости. Главные принципы «бережливого строительства» – систематизация всех звеньев производственного процесса и оптимизация работы каждого из них для достижения наибольшей эффективности.

В справочнике критических технологий и перспективных направлений науки и техники РФ одним из перспективных направлений является «Разработка и внедрение типовых формализованных электронных моделей, обеспечивающих анализ и реинжиниринг производственно-технологических процессов». Формализованные электронные модели требуют своего применения и в строительстве для анализа, проектирования и реинжиниринга строительных процессов.

Для разработки таких электронных моделей должны быть использованы организационно-технологические модели возведения

объектов в форме детализированных календарных планов, поддающихся оперативному вариантному регулированию.

Применение существующих моделей календарного планирования строительно-монтажных работ в качестве исходных для разработки формализованных электронных моделей затрудняется вследствие того, что в них отсутствует процедура формализованного однозначного определения границ рабочих мест (фронтов работ) трудовых и/или технических ресурсов на уровне простых технологических процессов (ПТП), недостаточно изучены виды и характер связей между работами исполнителей на фронтах каждого ПТП и их влияние на размеры и количество фронтов работ, выделяемых из общего фронта работ ПТП, в недостаточной степени отражены специфические особенности строительной продукции и процессов ее производства.

На этих моделях затрудняется рациональное распределение ресурсов по фронтам с учетом параллельно-поточной организации работ, чем и объясняется в большинстве случаев несвоевременность ввода объектов в эксплуатацию.

Календарными планами в строительстве называют проектно-технологические документы, устанавливающие целесообразную последовательность, взаимную увязку во времени и сроки выполнения работ по возведению отдельных зданий и сооружений или их комплексов, а также определяющие потребность в рабочих, материальных, технических, финансовых и других видах ресурсов, необходимых для осуществления строительства.

Календарный план может быть укрупненным или детальным. В зависимости от потребностей каждого отдельного проекта календарный план составляется в графической форме или в виде соответствующей таблицы.

Наиболее распространены изобразительные (графические) модели календарных планов: линейные графики, циклограммы, сетевые графики. Табличные формы (матрицы) встречаются гораздо реже.

Основной задачей календарного планирования является составление графика процесса строительства, детализированного до уровня отдельных работ и их исполнителей, сбалансированного по объемам производства с мощностями и ресурсами строительных организаций и удовлетворяющего ряду ограничений, с учетом которых должно осуществляться строительство. В качестве таких ограничений обычно выступают: последовательность и взаимосвязи между работами, интенсивность и сроки их выполнения, заложенные в технологических моделях; директивные сроки или нормативная продолжительность; количество различных видов ресурсов и распределение их по времени; технические условия на производство работ, безопасность труда работающих и др. Важнейшими расчетными характеристиками календарных планов являются удовлетворяющие всем ограничениям сроки начала и окончания строительства объектов и выполнения отдельных работ с назначением исполнителей и определением перечня, количества и сроков представления всех необходимых для их осуществления ресурсов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

В основу организации строительства комплекса промышленных зданий должен быть положен поточный метод, обеспечивающий непрерывность, ритмичность и равномерность работы бригад строителей неизменного состава, с совмещением профессий и увязкой работ различной специализации.

При строительстве объектов поточным методом требуется меньше времени, чем при последовательном, меньшее количество одновременно потребляемых ресурсов, чем при параллельном, равномерно потребляются однородные материально-технические ресурсы, и загружается

специализированный транспорт, а бригады рабочих постоянно выполняют одни и те же работы.

Для создания строительного потока необходимо:

-расчленив сложный производственный процесс по строительству объекта или объектов на составляющие процессы;

-разделить труд между исполнителями и закрепить за ними эти процессы;

-разделить весь фронт работ на частные фронты (захватки) и установить для них продолжительность выполнения каждого процесса;

-назначить очередность работ на частных фронтах, чтобы максимально совместить выполнение разнотипных работ во времени и пространстве, т. е. осуществить их технологическую увязку.

Комплексный процесс возведения монолитных железобетонных конструкций состоит из технологически связанных и последовательно выполняемых простых процессов:

- установка опалубки и лесов;

- монтаж арматуры;

- монтаж закладных деталей;

-укладка и уплотнение бетонной смеси;

- уход за бетоном летом и интенсификация его твердения зимой;

-распалубливание;

-часто присутствует монтаж сборных конструкций.

Время, необходимое для набора бетоном распалубочной прочности, входит в общий технологический цикл [2, 3].

Строительство объекта в условиях холодного климата всегда подвержено множеству рисков. Это могут быть риски и политического, и экономического характера. Особенно можно выделить риски связанные с технологией возведения здания в холодных климатических условиях.

Таблица 1.

Анализ рисков возникающих при строительстве объектов в холодных
климатических условиях

| Наименование риска | Способы реагирования |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Снижение производительности труда из-за понижения температуры наружного воздуха. | Увеличение численности рабочих при отсутствии возможности смещения работ на благоприятный период. |
| Недостаточная несущая способность грунта по результатам статических испытаний после технологического перерыва. | При отклонении температуры грунта от расчетных значений – увеличение ветрового потока в техподполье за счет временного монтажа промышленных вентиляторов, принудительное понижение температуры грунта специальными системами термостабилизации. |
| Снижение температуры ниже - 15 °С при бетонировании методом термоса. | Обеспечить минимальный перенос тепла из монолитной конструкции в окружающую среду. Лабораторный анализ набранной прочности бетона. Конструкторский расчет возможности использования монолитной конструкции при отрицательных отклонениях от заданных параметров с дальнейшим прохождением экспертного сопровождения экспертизы проектной документации. |
| Увеличение скорости ветра до 15 м/с при выполнении монтажных работ. | Приостановка монтажных работ и увеличение продолжительности строительства на соразмерную приостановке величину. |

Для определения стратегии действий при возникновении идентифицированных рисков или их предупреждения разработан план реагирования на возникновение таких рисков (табл. 1).

В процессе проектной подготовки строительного производства невозможно гарантированно предусмотреть степень влияния природно-климатических факторов на ход реализации инвестиционно-строительного проекта, поскольку значения тех или иных факторов имеют стохастический характер.

Корректировка организационно-технологической схемы строительного производства должна осуществляться на протяжении всего цикла строительства на основании сложившихся обстоятельств. Разработанный план реагирования на риски инвестиционно-строительного проекта, характерные для районов строительства с холодным климатом позволит повысить эффективность разработки организационно-технологических решений строительства за счет оптимизации календарных планов строительства на основании анализа природно-климатических условий конкретной строительной площадки, а также позволит сократить сроки принятия управленческих решений при возникновении тех или иных рисков ситуаций [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9] .

Заключение

Графики производства работ играют ключевую роль в строительстве, обеспечивая планирование, контроль и координацию всех этапов проекта. Они помогают избежать задержек, оптимизировать ресурсы и обеспечить своевременное выполнение задач. Без четкого графика сложно управлять проектом, особенно если он включает множество участников и этапов.

Кроме того, графики производства работ помогают выявлять потенциальные проблемы и узкие места в проекте на ранних стадиях. Это позволяет принимать превентивные меры и корректировать план, чтобы избежать задержек и перерасхода бюджета. В условиях жесткой конкуренции и ограниченных ресурсов эффективное управление проектами становится критически важным для успеха строительных компаний.

Использованные источники:

1. Олейник П. П., Ширшиков Б.Ф. Организация, планирование, управление и экономика строительства. Терминологический словарь. Справочное издание. М.: АСВ, 2020. 320 с.

2. Русанова Т. Г. Организация технологических процессов при строительстве, эксплуатации и реконструкции строительных объектов: учебник. М.: Academia, 2020. 155 с.

3. Уськов В.В. Инновации в строительстве: организация и управление. Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. 342 с.

4. Сандан Р.Н. Совершенствование методов календарного планирования строительно-монтажных работ на уровне простых технологических процессов: автореф. на соиск. ученой степ. канд. техн. наук: 05.23.08 / Р.Н. Сандан; науч. рук. М. М. Калююжнюк; Санкт-Петербург, 2011. 21 с.

5. Малахов В.И. О совместной программе по управлению инвестиционно-строительными проектами в НИУ МГСУ // Строительная Орбита. - 2021.278с.

6. Казакова Н. В., Плотников А. Н. Экономика и организация инвестирования в строительстве: учебное пособие. М.: Альфа-М, 2018. 224 с.

7. Соколов Г. К. Технология и организация строительства: учебник . М.: Academia, 2018. 112 с.

8. Соколов Г. К. Технология и организация строительства . М.: Academia, 2018. 124 с.

9. Ширшиков Б.Ф. Организация, управление и планирование в строительстве: учебник для вузов. М.: АСВ, 2023. 528 с.