

№1(2) ' 2017

Технология и Организация Строительного Производства



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№1(2)
2017

Методы формирования и
оптимизации
календарных планов
строительных
предприятий

Технологии быстрого
возведения зданий и
сооружений.

Снижение веса
железобетонных
перекрытий.
Отечественный и
зарубежный опыт

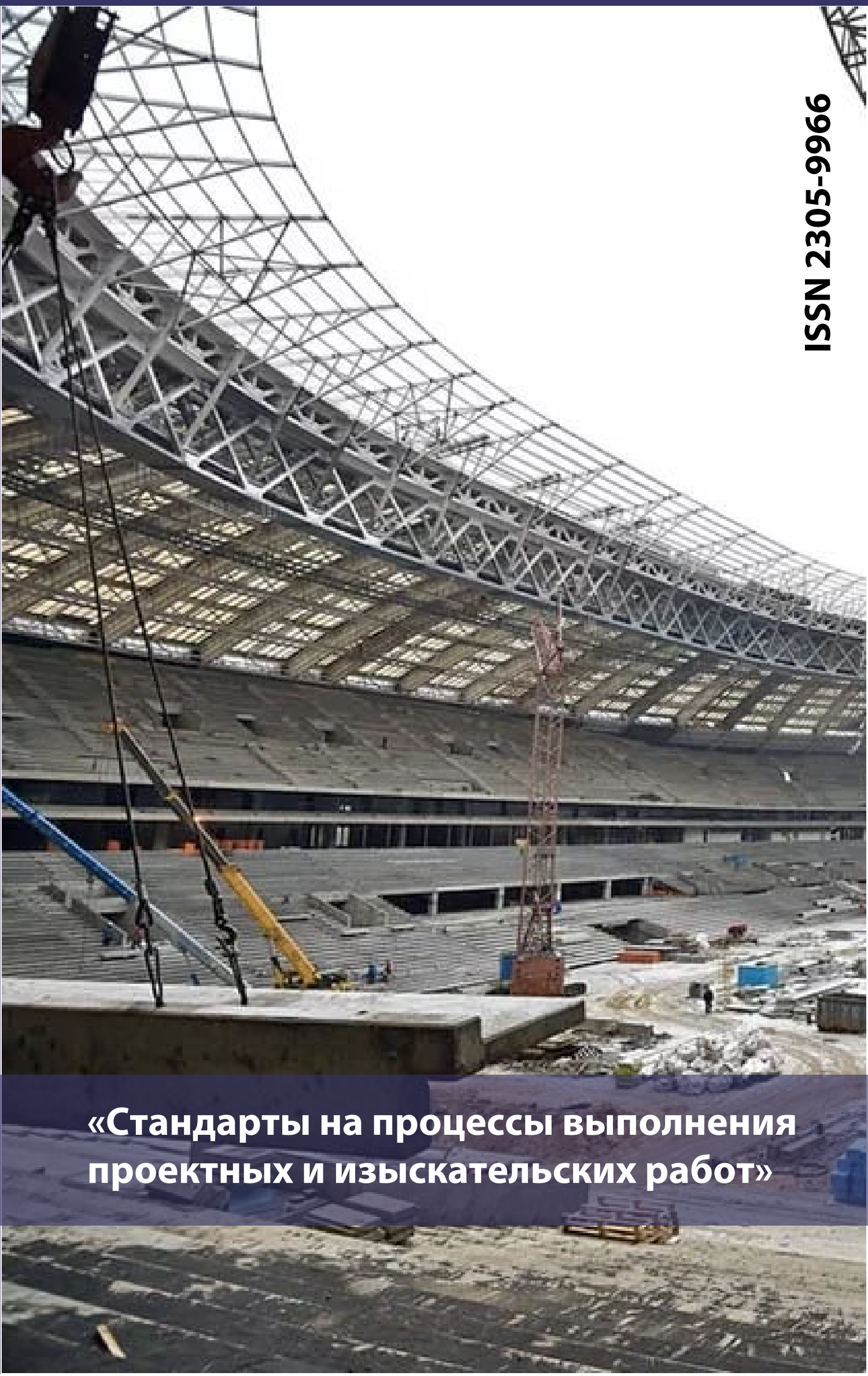
Рассмотрение
современных подходов к
организационно-
технологическому
проектированию

Совершенствование
методов проведения
натурного осмотра

КРУГЛЫЙ СТОЛ

«Стандарты на процессы выполнения
проектных и изыскательских работ»

ISSN 2305-9966





Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВПО «МГСУ»)

Московский государственный строительный университет (МГСУ) в качестве национального исследовательского университета (НИУ) реализует собственную программу развития на 2010–2019 гг. Категория НИУ предполагает одинаково эффективное осуществление образовательной и научной деятельности на основе принципов интеграции науки и образования. Перспективные исследовательские, производственные и образовательные инициативы МГСУ как НИУ соответствуют следующим, определенным Программой приоритетным направлениям развития (ПНР):

- жилищное строительство и архитектура;
- высокие технологии в строительстве и архитектуре

(включая проектирование, строительство, техническую модернизацию и эксплуатацию особо опасных, технически сложных и уникальных объектов).

Неотъемлемым аспектом инновационной деятельности университета, наряду с генерацией знаний, является эффективный трансфер технологий в реальный сектор экономики; проведение широкого спектра фундаментальных и прикладных исследований; наличие высокоэффективной

системы подготовки магистров и кадров высшей научной квалификации, развитой системы программ переподготовки и повышения квалификации специалистов.

Для практической реализации Программы в МГСУ создан и успешно развивается Научно-технический комплекс (НТК), представляющий собой совокупность научно-исследовательских и научно-производственных подразделений, осуществляющих выполнение работ и проведение исследований по общим научным направлениям, целевую подготовку кадров для отраслевых высокотехнологичных рынков.

Перечисленные особенности построения структуры и деятельности НТК определяют эффективность формирования самого современного отечественного отраслевого научно-производственного центра на его базе.

В университете работают 1 200 научно-педагогических работников, в том числе 170 докторов наук, 600 кандидатов наук. Проходят обучение более 400 аспирантов. Все эти кадры вовлечены в научно-производственную деятельность университета.



ЛАПИДУС Азарий Абрамович

профессор, доктор технических наук

ВОЛКОВ Андрей Анатольевич

профессор, доктор технических наук

ЕРШОВ Михаил Николаевич

профессор, кандидат технических наук

ИШИН Александр Васильевич

доктор экономических наук

ЛЕЙБМАН Михаил Евгеньевич

проректор МГСУ, заслуженный строитель РФ

ЛУНЯКОВ Михаил Александрович

профессор, кандидат экономических наук

ОЛЕЙНИК Павел Павлович

профессор, доктор технических наук

ТЕЛИЧЕНКО Валерий Иванович

*президент МГСУ, профессор, доктор
технических наук*

ШУБИН Игорь Любимович

профессор, доктор технических наук

Содержание

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | Новости | 1 |
| 2 | Методы формирования и оптимизации календарных планов строительных предприятий
Олейник П.П., Юргайтис А.Ю., Воронина Г.О., Макаренко А.В. | 3 |
| 3 | Технологии быстрого возведения зданий и сооружений. Возможность изменения структуры каркаса и модификация ограждающих конструкций
Лapidус А.А., Муря В.А. | 8 |
| 4 | Снижение веса железобетонных перекрытий. Отечественный и зарубежный опыт
Топчий Д.В., Киков С.С. | 12 |
| 5 | Рассмотрение современных научно-технических подходов к организационно-технологическому проектированию
Овчинников А.Н. | 18 |
| 6 | Совершенствование методов проведения натурного осмотра при производстве строительной судебно-технической экспертизы монолитных железобетонных конструкций
Савенкова Н.С. | 22 |



Итоги круглого стола «Образовательные процессы технологического, организационного и управленческого направлений»



Участники круглого стола "Образовательные процессы технологического, организационного и управленческого направлений"

22 февраля 2017 года в Москве состоялся круглый стол на тему «Стандарты на процессы выполнения проектных и изыскательских работ» Модераторами круглого стола выступили вице-президент, Координатор НОПРИЗ по городу Москве Алексей Воронцов и вице-президент, заместитель Координатора НОПРИЗ по Москве Азарий Абрамович Липидус.

В Работе Круглого стола приняли участие: ответственный секретарь Экспертного совета по строительству, промышленности строительных материалов и проблемам долевого строительства при Комитете Государственной Думы по транспорту и строительству, советник президента НОПРИЗ Бачурина Светлана Самуиловна, заместитель начальника управления Департамента градостроительной политики города Москвы Трапезникова Татьяна Геннадьевна, член Совета НОПРИЗ Маркин Николай Петрович, директор департамента по законодательному и правовому обеспечению НОПРИЗ Васильева Юлия Васильевна, представители комитетов НОПРИЗ и саморегулируемых организаций Москвы, руководитель Научно-исследовательского центра «Строительная экспертиза» Топчий Дмитрий Владимирович, а также представители Государственной Думы, НИУ МГСУ и представители саморегулируемых организаций г. Москвы.

На сегодняшний день соответствии с частью 8 статьи

55.20 Градостроительного кодекса Российской Федерации в редакции Федерального закона от 3 июля 2016 г. № 372-ФЗ, одной из основных функций Национального объединения с 1 июля 2017 года будет разработка и утверждение стандартов на процессы выполнения работ по инженерным изысканиям и подготовке проектной документации.

НОПРИЗ является единственным общероссийским объединением в сфере инженерных изысканий и архитектурно-строительного проектирования. Следовательно, стандарты на процессы, утверждаемые НОПРИЗ, с достаточно высокой степенью обоснованности можно было бы квалифицировать как документы технического регулирования, которые «в силу закона» являются общероссийскими и носят обязательный характер.

Имеются все законодательные основания относить стандарты на процессы к категории общероссийских обязательных документов, однако в целях однозначного понимания и единообразного применения законодательства целесообразно внести необходимые дополнения уточняющего характера.

Участники конференции одобрили проводимую НОПРИЗ работу по разработке стандартов на процессы выполнения проектных и изыскательских работ, а также высказали предложения к рекомендациям по разработке «Стандартов на процессы выполнения проектных работ» для учета в дальнейшей работе.



XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

18 мая в НИУ МГСУ состоится XIV Международная научно-практическая конференция "Развитие фундаментальных основ науки и образования в строительстве". Приглашаются ученые, аспиранты, магистранты, научно-педагогические работники, представители российских и зарубежных образовательных, научных, научно-исследовательских организаций. Дополнительная информация опубликована на сайтах: НИУ МГСУ <http://mgsu.ru/news/> Института фундаментального образования <http://ifo.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Instituti/IFO/novosti/>



КОНФЕРЕНЦИЯ "СТРОИТЕЛЬСТВО - ФОРМИРОВАНИЕ СРЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ - 2017

С 26 по 28 апреля в НИУ МГСУ состоится XX Международная межвузовская научно-практическая конференция студентов, магистрантов, аспирантов и молодых учёных "Строительство - формирование среды жизнедеятельности".

Организатор конференции: ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ) При поддержке: Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН); Международной общественной организации «Ассоциация строительных высших учебных заведений» (АСВ); Учебно-методического объединения вузов РФ в области строительства. Программа конференции включает пленарную часть, работу тематических секций; конкурсную программу, подведение итогов, награждение победителей.

Тематика научных секций конференции:

Секция 1. АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

Секция 2. НАДЁЖНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ОСНОВАНИЙ. СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Секция 3. КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЖКХ

Секция 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ, НЕДВИЖИМОСТЬЮ И ЖКХ

Подсекция 4.1. Информационные системы и технологии в строительстве

Подсекция 4.2 Экономика и современные принципы организации строительства. Управление недвижимостью и ЖКХ

Подсекция 4.3 Менеджмент и инновации в развитии инвестиционно-строительной сферы. Социальные, психологические и правовые аспекты в сфере строительства.

Секция 5. СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Секция 6. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. ИНЖЕНЕРНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ. ОБЪЕКТЫ ЖКХ. МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ

Секция 7. ГЕОТЕХНИЧЕСКОЕ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ И ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО Круглый стол: УСТОЙЧИВОЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА: СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ В рамках конкурсной программы Конференции состоится Всероссийский конкурс научно-технических и научно-исследовательских молодёжных проектов «Молодёжные инновации». Победители конкурса будут награждены Дипломами и памятными призами.

К участию в Конференции приглашаются представители российских и зарубежных государственных и негосударственных учреждений высшего и среднего профессионального образования; научно-исследовательских учреждений; предприятий и организаций в возрасте от 16 до 35 лет.



Методы формирования и оптимизации календарных планов строительных предприятий

П.П. Олейник¹, А.Ю. Юргайтис¹, Г.О. Воронина¹, А.В. Макаренко¹

¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»

Methods for the formation and optimization of calendar plans for construction companies

P.P. Oleinik¹, A. Yurgaytis¹, G. Voronina¹, A. Makarenko¹

¹Moscow State University of Civil Engineering (MGSU) National Research University

УДК 69.05

АННОТАЦИЯ В данной статье описаны методы формирования и оптимизации календарных планов строительных предприятий, их сущность и применимость в разных конкретных случаях. Также описаны основные виды календарных планов и графиков планирования строительных процессов и нормативные документы, используемые при формировании календарных планов. Также описаны новые направления развития алгоритмов оптимизации, которые только начинают внедряться в строительные технологии.

ABSTRACT This article describes the methods of forming and optimizing the calendar plans of construction enterprises, their nature and applicability in different specific cases. The main types of schedules and schedules of planning of building processes and normative documents used in the formation of calendar plans are also described. The main types of new directions for the development of optimization algorithms are described, which are just beginning to be introduced into building technologies.

1. Введение. Определение календарного планирования. Различие между планом и графиком. Место в системе организационно-технологической документации.

С целью контроля действий участников строительного

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: оптимизация, календарный план, календарное планирование, оптимизационная задача, производственная программа, ПОС, ППР.

KEYWORDS: optimization, calendar plan, scheduling, optimization problem, manufacturing program, construction project, construction project.

го процесса и времени их осуществления воссоздается календарный план, им является документ, определяющий сроки проведения работ и их график. В составе проекта организации строительства разрабатывается сводный календарный план строительства, в составе

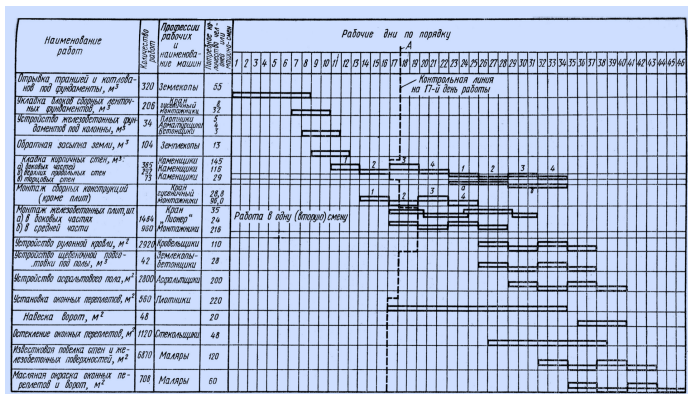


Рис. 1 Календарный план производства работ по строительству промышленного здания.

проекта производственных работ — календарные планы производства работ по отдельным объектам. На основании данных календарного плана ведется контроль хода работ и координируется работа исполнителей. Сроки работ, рассчитанные в календарном плане, берутся за основу при более детальной проработке данных, например, в недельно-суточных графиках и сменных заданиях.

Для разработки календарного плана исходными данными являются рабочие чертежи, данные строительных изысканий, сведения о материально-технических ресурсах и нормативные сроки строительства. При составлении календарных планов предусматриваются применение передовой технологии производства работ; выполнение строительства поточным методом с максимальной совмещенностью работ, равномерной загрузкой основных исполнителей и равномерным потреблением ресурсов; выполнение требований технических условий и правил техники безопасности.

2. Виды календарных планов (графиков)

Календарные графики подразделяют на четыре вида, которые различаются между собой в зависимости от поставленных задач и вида документации, однако они должны быть тесно связаны друг с другом.

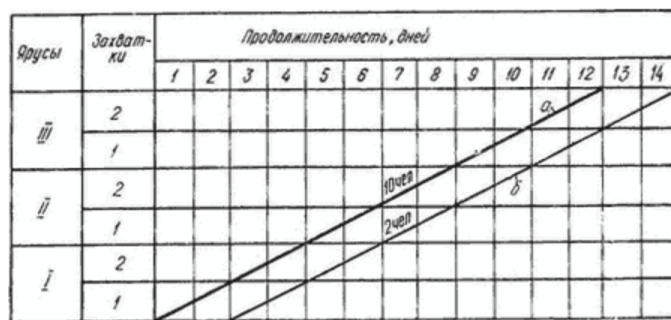


Рис. 2 Циклограмма выполнения кирпичной кладки.

- **Сводный календарный план (график)** в проекте организации строительства определяет поочередность возведения объектов, то есть сроки начала и окончания строительства каждого из объектов, количество времени на подготовительный период и все строительство в целом.
- **Объектный календарный график** в проекте производства работ определяет сроки выполнения каждого вида работ по объекту от начала строительства до момента сдачи в эксплуатацию.
- **Рабочие календарные графики** составляются непосредственно участниками стройки на неделю, месяц, несколько месяцев. Они имеют достаточно упрощенную форму, но передают фактическую обстановку на стройке максимально точно. Планирование таким методом необходимо вести в течение всего периода строительства.
- **Часовые (минутные) графики** составляются разработчиками технологических карт и карт трудовых процессов, они хорошо продуманы, но, к сожалению, во многих ситуациях требуют корректировки исходя из своей ориентации на типичные условия труда.
- **Линейный календарный график** (график Ганга) – это таблица «работа-время», в которой продолжительность работ изображается в виде горизонтальных линий (Рис.1).
- **Циклограммой** является график, на котором прямыми линиями изображается производство каких-либо работ (Рис.2).
- **Сетевой график** представляет из себя модель технологического процесса возведения здания либо комплекса зданий. Преимуществом такого вида модели является возможность четко выявить взаимосвязи между видами работ: какая работа должна быть выполнена до начала предыдущей и время на это необходимое.

3. Нормативные документы, используемые при формировании календарных планов.

- СНиП 3.01.01-85 «Организация строительства», включая «Пособие по разработке проектов орга-

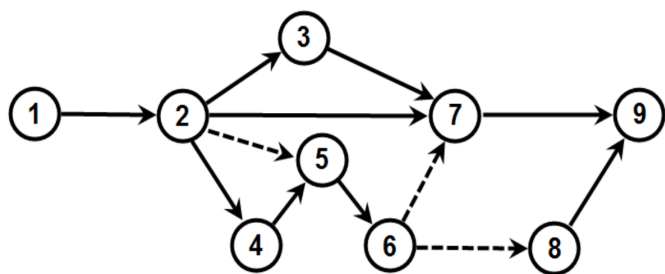


Рис. 3 Пример сетевого графика.

низации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства».

- СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений».
- СНиП 12-01-2004 «Организация строительства» (взамен СНиП 3.01.01.-85)
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства» (актуализированная редакция СНиП 12 01-2004)
- МДС 12-81.2007 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ».

4. Использование планов при решении задач стратегического и текущего планирования, место в производственной программе строительного предприятия.

Календарный демонстрирует, какими производственными мощностями располагает предприятие и какой объем работы оно может выполнить.

По договору строительного подряда подрядчик обязуется в установленный договором срок построить по заданию заказчика определенный объект либо выполнить иные строительные работы, а заказчик обязуется создать подрядчику необходимые условия для выполнения работ, принять их результат и уплатить обусловленную цену.

С целью согласования сроков выполнения сторонами взаимных обязательств к договору строительного подряда обычно прилагаются различные календарные планы и графики, которые становятся составными частями договора.

5. Понятие оптимизации и оптимизационной задачи. Целевая функция и ограничения. В ходе написания настоящей статьи были использованы источники из библиографического списка [1-7], в которых исследовались методы оптимизации календарных планов.

Формирование методов решения практических задач основывается на определении:

- Задачи оптимизации, выраженной в виде критерия, значение которого указывают на предпочтительность того или иного из сравниваемых параметров.
- Достижимых значений критерия эффективности, зависящих от ограниченных

Оптимизационные модели, служащие для управления объектом или процессом, строятся для получения наиболее эффективных результатов при изменении управляющих параметров.

Критерий оптимальности – технологическая характеристика, оценивающая экономичность работы. Существуют простые и сложные критерии оптимальности. Простой критерий оптимальности применяется при необходимости определения экстремума целевой функции без задания условий на другие величины.

Основной задачей оптимизации является нахождение экстремума функции оптимальности различными методами.

6. Основные существующие методы оптимизации календарных планов.

Для оптимизации календарных планов существует 3 взаимодополняющих метода:

■ Табл. 1 Методы оптимизации календарных планов

№ п.г	Название метода	Сущность метода
1	Формальное построение критического пути	Задача является критической, если сдвиг календарного старта работы вызывает изменение финитной даты проекта. Все формальные критические задачи составляют критический путь проекта.
2	Раскачивание календарного плана	Формальное определение критического пути в ряде случаев приводит к опасным ошибкам, так как оно не является самостоятельным. Чтобы выявить все возможные перестройки критического пути, применяется «раскачивание» календарного плана: длительность каждой задачи меняется в диапазоне 25-30%, удаляются и вводятся новые связи. При возникновении кардинальных перестроек критического пути, зависимости между задачами установлены некорректно и возникает необходимость проверить все зависимости и установить их заново.
3	Экспертный анализ	Завершающий и самый эффективный способ установления критических задач. В дополнение к задачам, полученным предыдущими двумя способами, выясняются задачи, которые в наибольшей степени содержат риск задержек.

7. Новые направления развития алгоритмов оптимизации.

Существует ряд современных алгоритмов оптимизации, которые, наряду с классическими способами, внедряются в строительное производство, ускоряя и облегчая календарное планирование.

Одним из таких способов является программный комплекс Microsoft Project, в котором разрабатываются календарные планы, в последствии нуждающиеся в оптимизации.

Оптимизация происходит по определенным критериям, таким как ресурсы, сроки, стоимость и т.д., в зависимости от того, что нужно оптимизировать. Microsoft Project предлагает ряд типов ограничений:



В программном комплексе также можно при необходимости выполнять сжатие календарного плана, разгрузку ресурсов, управлять стоимостью проекта и многое другое с различными нюансами проекта, учтенными в настройках.

Совершенно новым подходом к процессу планирования распределения ресурсов производственной программы строительного предприятия является следующий алгоритм. Сперва введем понятие мощности строительной организации – в данном случае мощность будет отождествляться с величиной планируемого ресурса (рабочей силы) строительного предприятия для реализации проектов производственной программы (на конец года). Величина данного ресурса (рабочей силы) будет постоянной, так что очевиден принципиальный подход к форме эпюр распределения ресурсного поля во времени – действительное распределение ресурсов должно быть максимально близко к константному значению планируемого показателя. При этом окончательное планируемое значение величины ресурса будет учитывать определенную поправку на временную нетрудоспособность, больничные, отпуска и тому подобное (см. формулу 1).

$$R_{plan,fin} = R_{plan} \pm \Delta R, \quad (1)$$

где R_{plan} - первоначальное планируемое значение, полученное по результатам анализа длительности

планово-финансовых отделов строительных организаций и анализа организационно-технологической документации по объектам производственных программ

ΔR - поправка величины ресурса, $\Delta R \in [0.01; 3]$ (по статистическим данным)

$$R_{plan} = R_{theor} \pm \Delta R \quad (2)$$

Основной принцип построения разработанного алгоритма – издержки от суммы трудовых ресурсов по всем объектам производственной программы в конкретном сечении ресурсного графика движения должны быть минимальны.

$$\sum_1^n (R_{theor} - R_{fact}) \rightarrow \min, \quad (3)$$

где R_{theor} - теоретическое потребление ресурсов по объектам программы, приравненное к константному плановому значению;

R_{fact} - фактическое потребление ресурсов по объектам программы;

n – количество объектов производственной программы в диапазоне $n \in [1; n]$ В качестве ограничения оптимизационного алгоритма применяется следующее условие:

$$T \leq T_{dir}, \quad (4)$$

где T_{dir} - директивный срок выполнения работ на объекте в соответствии с заключенным договором строительного подряда.

Заключение:

Разработки авторов в области оптимизации планирования строительного производства позволяют применять новые алгоритмы эффективного распределения ресурсов по строительным объектам программы. Таким образом, в зависимости от мощности организации, технологической специализации организации и технологических схем возведения различных объектов организаторов производства и руководители строительных фирм получают инструмент для получения оптимального решения в условиях непрогнозируемого добавления объектов в производственную программу предприятия. В совокупности с существующими программными комплексами и системой поддержки управленческих решений методология распределения объемов строительных работ (по ресурсам собственной организации или ресурсам субподрядных организаций) обретает четкую алгоритмизацию для достижения большего экономического и технологического эффекта ввода объектов по сравнению с полностью эвристическими или интуитивными методами управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Optimization of the annual construction program solutions. Олейник П.П., Юргайтис А.Ю., MATEC Web of Conferences. - 2017. - Номер 117. – Номер статьи 00130. Сборник RSP 2017 – XXVI R-S-P Seminar 2017 Theoretical Foundation of Civil Engineering
2. Comprehensive verification construction compliance control as the Developer's project risk reduction tool. Топчий Д.В., Скакалов В.А., Юргайтис А.Ю. International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET) Выпуск 9, Сбpник 1, Январь 2018, стр. 985–993
3. Integrated construction supervision as a tool to reduce the developer's risks when implementing new and redevelopment projects. Топчий Д.В., Юргайтис А.Ю., Шатрова А.С., MATEC Web of Conferences Выпуск 193, Статья 05032 (2018), ESCI 2018
4. The method of forming solutions for non-critical activities in the preparation and optimization of the construction complex organizations' annual program Олейник П.П., Юргайтис А.Ю., MATEC Web of Conferences Выпуск 193, Статья 05010 (2018), ESCI 2018
5. Time/cost optimization using hybrid evolutionary algorithm in construction project scheduling M. Rogalska, W. Bozejko, Z. Hejducki, Automation in Construction (2008)
6. Solving resource-constrained construction scheduling problems with overlaps by metaheuristic Bozejko, W., Hejducki, Z., Uchroński, M., Wodecki, M. Journal of Civil Engineering and Management, 2014
7. Applying metaheuristic strategies in construction projects management Boejko, W., Hejducki, Z., Wodecki, M. Journal of Civil Engineering and Management, 2012

REFERENCES

1. Optimization of the annual construction program solutions. Oleinik P., Yurgaytis A., MATEC Web of Conferences. - 2017. - Volume 117. - Article Number 00130. RSP 2017 – XXVI R-S-P Seminar 2017 Theoretical Foundation of Civil Engineering
2. Comprehensive verification construction compliance control as the Developer's project risk reduction tool. Topchiy D.V., Skakalov V.A., Yurgaytis A.Yu. International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET) Volume 9, Issue 1, January 2018, pp. 985–993,
3. Integrated construction supervision as a tool to reduce the developer's risks when implementing new and redevelopment projects. Dmitriy Topchiy, Anastasia Shatrova1 and Alexey Yurgaytis, MATEC Web of Conferences 193, 05032 (2018), ESCI 2018
4. The method of forming solutions for non-critical activities in the preparation and optimization of the construction complex organizations' annual program Oleinik P., Yurgaytis A. , MATEC Web of Conferences 193, 05010 (2018), ESCI 2018
5. Time/cost optimization using hybrid evolutionary algorithm in construction project scheduling M. Rogalska, W. Bozejko, Z. Hejducki, Automation in Construction (2008)
6. Solving resource-constrained construction scheduling problems with overlaps by metaheuristic Bozejko, W., Hejducki, Z., Uchroński, M., Wodecki, M. Journal of Civil Engineering and Management, 2014
7. Applying metaheuristic strategies in construction projects management Boejko, W., Hejducki, Z., Wodecki, M. Journal of Civil Engineering and Management, 2012

Об утверждении перечня случаев, при которых для строительства, реконструкции линейного объекта не требуется подготовка документации по планировке территории

с 1 июля 2017 г. вступает в силу постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении перечня случаев, при которых для строительства, реконструкции линейного объекта не требуется подготовка документации по планировке территории» от 7 марта 2017 г. № 269 В соответствии с пунктом 5 части 3 статьи 41 Градостроительного кодекса Российской Федерации (в редакции Федерального закона от 03.07.2016 г. № 373-ФЗ), Правительством Российской Федерации могут быть установлены иные случаи, при которых для строительства, реконструкции линейного объекта не требуется подготовка документации по планировке территории. Данным нормативным актом Правительства Российской Федерации такие случаи утверждены.



Технологии быстрого возведения зданий и сооружений. Возможность изменения структуры каркаса и модификация ограждающих конструкций

В.А. Муря¹, А.А. Лapidус¹

¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»

Technologies of fast construction of buildings and constructions. A possibility of change of structure of a framework and modification of the protecting designs

V.A. Murya¹, A.A. Lapidus¹

¹Moscow State University of Civil Engineering (MGSU) National Research University

УДК 693.5

АННОТАЦИЯ Рассмотрены основные существующие методы и технологии быстрого возведения малоэтажных жилых зданий, определены основные показатели, достоинства и недостатки, а также предложены способы модернизации как самих технологий в целом, так и частные решения проблем. Результатом научно-практического исследования являются два модифицированных метода: объединение каркаса из легких стальных тонкостенных конструкций со структурными изолированными панелями; замена обычного деревянного бруса в СИП технологии на брус,

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Технологии быстрого возведения зданий и сооружений. Быстровозводимые дома. Каркасное строительство. Многоквартирные малоэтажные дома. Панель. Сэндвич. Технология. Малоэтажное строительство. Технология и организация строительного производства.

ABSTRACT The main existing methods and technologies of fast construction of low residential buildings are considered, key indicators, merits and demerits are defined and also ways of modernization as technologies in general, and private solutions of problems are offered. Two modified methods are result of a scientific and practical research: association of a framework from easy steel thin-walled structures with the structural isolated panels; replacement of a usual wooden bar in the

KEYWORDS: Technologies of fast construction of buildings and constructions. Pre-fabricated houses. Frame construction. Apartment low houses. Panel. Sandwich. Technology. Low construction. Technology and organization of construction production.

Одним из перспективных направлений малоэтажного строительства в России постепенно становится возведение зданий и сооружений по технологиям быстрого монтажа. Предпосылкой этому являются государ-

ственные программы по переселению из ветхого жилья, а также ситуации, в которых необходимо в кратчайшие сроки обеспечить жильем большую численность населения. Широкую популярность в частном

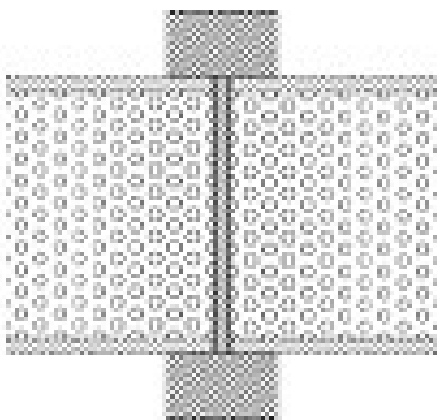


Рис. 1 Узел стыковки рядовых панелей

домостроении получили СИП- технологии и новшество каркасного метода строительства- легкие стальные тонкостенные конструкции. Предшественником ЛСТК послужили используемые чаще при строительстве промышленных и большепролетных зданий и сооружений легкие металлические конструкции. Эти три метода легли в базу научного исследования, как наиболее перспективные при создании малоэтажных многоквартирных жилых домов [1-3].

Каркасно-щитовые конструкции за счет малого веса позволяют применять в качестве фундамента сваи, как винтовые металлические, так и буро-набивные, что в свою очередь отменяет необходимость в трудозатратных земляных работах.

Особенности потребительских требований и другие значимые факторы со временем обуславливают совершенствование и модификацию как технологии в целом, так и ее конструктивных элементов в частности.

На базе результатов и заключений научно-исследовательской работы были выявлены два направления модификаций: изменение структуры каркаса и совершенствование ограждающих элементов.

В рамках СИП — технологии каркас представляет собой деревянный брус, объединенный при помощи крепежных элементов с трехслойной структурной панелью, выполненной из ориентированно-стружечной плиты и пенополистирола в единую прочностную систему. Метод металлоконструкций (ЛМК, ЛСТК) подразумевает более четкое разделение конструкции на несущую и ограждающую части: нагрузка воспринимает только каркас. Опираясь на эти принципы, были разработаны общие и частные решения для каждой технологии [4].

Основной идеей модернизации каркаса в технологии СИП является замена деревянных элементов на элементы, выполненные из материалов с более высокими прочностными характеристиками, устойчивых ко всем видам воздействий. Необходимостью этому послужили следующие недостатки каркаса из деревянных балок:

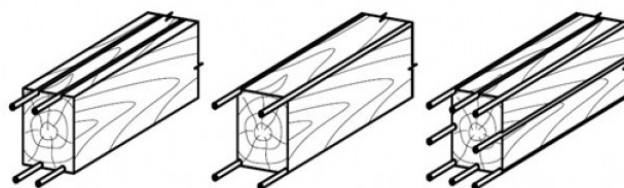


Рис. 2 Схемы армирования деревянного бруса

пороки древесины: соединительный брус подвержен гниению, усушке и др. биологически неблагоприятным факторам; перерасход материала: за счет относительно высокой гибкости необходимо увеличение поперечного сечения для обеспечения устойчивости, в следствие чего, запас прочности составляет более 200%; деревянные элементы каркаса находятся в безвоздушном пространстве полистирола, что ускоряет процессы образования плесени и грибка, гниения; препятствует выведению влаги из древесины.

Для решения поставленных задач были исследованы схожие технологии монтажа быстровозводимых зданий и сооружений. Технология i-SIP, существующая и используемая технология, вносящая минимальные изменения в технологический процесс СМР. Идея заключается в замене деревянного бруса на деревянные двутавровые балки, стенки которых изготавливаются из ОСП, а полки- из деревянных брусков.

Тем самым решаются некоторые проблемы классического каркаса: не используется брус в замкнутом пространстве между СИП; полки балок находятся вне панелей и имеют возможность проветриваться, что предотвращает загнивание и прение древесины; полки двутавров служат обрешеткой под внутреннюю и наружную отделку; в СИП нет «паза», следовательно, уменьшается вероятность обламывания краев ОСП в процессе их транспортировки и монтажа [5-6]. При должной обработке всех деревянных элементов и соблюдении правил монтажа, эта технология является более рациональной. Недостатками можно назвать необходимость производства деревянных двутавровых стоек и балок, а также перерасход материала, за счет уменьшения шага стоек.

Технология АДК (армированные деревянные конструкции). Основная инновация- соединение структурных изолированных панелей на каркасе, выполненном из армированных стальной или стеклопластиковой арматурой балок. Армирование может выполняться как при склейке двух частей балки, так и путем устройства наружных пазов вдоль боковой поверхности балки. Установлено, что АДК имеют несущую способность в 1,5...3,5 раза больше, чем аналогичные неармированные конструкции. Экономический эффект от замены обычных конструкций на армированные достигается за счет снижения расхода древесины на 30...40%, монтажного веса на 12...20 %, приведенных затрат на 4...8%.

Явными преимуществами являются: повышение несущей способности каркаса; уменьшение поперечного сечения деревянной балки; наращивание жесткостных характеристик. Однако, стоимость изготовления каркаса значительно повышается, а также сохраняются некоторые недостатки присущие деревянным конструкциям. Технология ЛСТК (легкие стальные тонкостенные конструкции) - конкурент классической технологии СИП, каркас выполняется из конструкций металлопроката толщиной до 3 мм. Конструктивными элементами каркаса являются детали, выполненные из стали в заводских условиях. Каркас выполняет несущую функцию, воспринимая вес здания, а также служит основой для отделочных материалов. Применение ЛСТК значительно сокращает вес здания, по сравнению с альтернативными технологиями.

Использование каркасов, основу которых составляет термопрофиль, подразумевает применение саморезов, болтовых и заклепочных соединений, это упрощает процесс возведения каркаса. Отсутствие сварочных работ значительно сокращает сроки монтажа и снижает степень сложности процесса.

ЛСТК имеют высокий показатель отношения прочности материала к его плотности (изготавливается из высоколегированной оцинкованной стали толщиной 0,7-2,0 мм, 1-ый класс цинкования, 275 г/м²), а перфорация в профиле обеспечивает снижение теплопроводности на 90% за счет удлинения пути теплового потока. Для отделки возможно применение подавляющего большинства современных материалов, что значительно расширяет дизайнерские возможности. Конфигурации и параметры планируемой постройки практически не ограничены [7-8].

Таким образом, объединив воедино СИП и ЛСТК технологии, возможно получить высококачественные конструкции, обладающие следующими достоинствами: жесткий легкий долговечный каркас, возводимый в минимальные сроки без применения спец техники; высокие теплотехнические характеристики; ремонтпригодность. Возможность и вариации сопряжения изучаются и разрабатываются в рамках научно исследовательской работы.

Второстепенным вариантом использования технологии ЛСТК является реконструкция зданий: укрепление ослабленных участков, надстройка дополнительных этажей, устройство мансард.

Основными недостатками технологии признаны: уменьшение шага несущих конструкций (за счет снижения толщины металла); высокая цена (цена оцинкованного тонкостенного профиля в среднем составляет 65 000 руб. за тонну); низкая сопротивляемость прогрессирующему разрушению и температурным воздействиям при пожаре; вероятность повреждений при транспортировке.

Вторым направлением модификации обозначена непосредственно структурная изолированная панель. Основными недостатками являются: деструкция мате-

риала плит, приводящая к появлению щелей; повреждение каркаса и крепежа в месте стыка панелей из-за «точки росы» и обильного конденсата; низкая паропроницаемость; ОСП относится к классу горючести Г4 (сильногорючие).

Выделено 2 модификации СИП.

СМЛ + пенополистирол: ориентированно-стружечная плита заменена на стекломagneвий лист (состав СМЛ: каустический магнезит, хлорид магния, вспученный перлит и стеклоткань). Этот ход позволяет достичь практически полной пожарной безопасности (СМЛ относится к классу горючести НГ- негорючие). Также, достигаются следующие преимущества: высокая влагостойкость (степень разбухания- 0,34%); отсутствие гниения; экологичность. По результатам расчетов сопротивление теплопередаче конструкции СМЛ+ППС незначительно ниже классической СИП (2.66 против 2.62 (м² °С)/Вт), чем можно пренебречь. Также в конструкции невозможно переувлажнение, теплопотери за отопительный период составляют 41.75 кВт*ч.

СМЛ + каменная вата: данное сочетание материалов обеспечивает группу горючести НГ в совокупности со всеми основными положительными характеристиками классической СИП. Сопротивление теплопередаче несколько ниже и составляет 2.56 (м² °С)/Вт, потери тепла за отопительный период- 42.65 кВт*ч. Досконально изучив существующие технологии быстрого возведения зданий сделан вывод о наличии недостатков в абсолютно всех методах этого направления. Некоторые из них устранимы несложными манипуляциями. Преобразование конструктивной сути метода является более сложной, а в некоторых вариантах невозможной задачей.

Основные недостатки классической технологии СИП устранимы заменой соединительного бруса на армированные деревянные балки, что значительно повышает характеристики каркаса, но имеет отрицательный экономический эффект. Объединение каркаса из ЛСТК и структурных изолированных панелей возможно только на небольших ровных участках без узлов соединения профилей.

Наибольшие возможности представляются при модификации ограждающих панелей. Каждый вариант «сэндвич» панели может быть использован для конкретных целей. Наиболее полноценным вариантом, объединяющим все достоинства рассмотренных технологий, является консолидация армодеревянного каркаса с панелями из стекломagneвиевого листа и пенополистирола.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альхименко А.И., Ватин Н.И., Рыбаков В.А. Технология легких стальных тонкостенных конструкций. СПб: Изд-во СПбГПУ, 2008. 27 с.
2. Мезенцева Е.А., Лушников С.Д. Быстровозводимые здания из легких стальных конструкций // Вестник МГСУ. Спецвыпуск. 2009. № 1. С. 62-64.
3. Орлов А.А., Черных Т.Н., Крамар Л.Я. Стекломагнезиальные листы: проблема производства, применения и перспектива развития // Строительные материалы. 2014. №3. с. 48-52.
4. Репин В.А. Деревянные балки с рациональным армированием: дис. ... канд. техн. наук. Владимир, 2000. 158 с.
5. Рощина С. И., Сергеев М. С., Лукина А. В. Армированные деревянные конструкции // Известия ВУЗов. Лесной журнал. 2013. №4 (334).
6. Топчий Д.В. Оценка потенциала перепрофилирования промышленных объектов // Технология и организация строительного производства. – 2014. - № 3 (8). – С. 40-42.
7. Топчий Д.В. Разработка организационно-управленческой модели реализации проектов перепрофилирования промышленных площадок / Инновационные технологии в строительстве и геоэкологии: В сборнике докладов II Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург: Петербургский государственный университет путей сообщения имени императора Александра I, 2015. – С. 42-60.
8. Болотова А.С. Технологическая безопасность и управление качеством монолитного строительства / Строительство – формирование среды жизнедеятельности: В сборнике докладов XVII международной научно-практической конференции. – Москва: МГСУ, 2014. – С.501–504.

REFERENCES

1. Al'khimenko A.I., Vatin N.I., Rybakov V.A. Tekhnologiya legkikh stal'nykh tonkostennykh konstruktсий [Technology of easy steel thin-walled structures]. St. Petersburg, Izdatelstvo SPbGPU, 2008, p. 27 .
2. Mezentseva E.A., Lushnikov S.D. Bystrovozvodimye zdaniya iz legkikh stal'nykh konstruktсий [Pre-fabricated buildings from easy steel structures]. Vestnik MGSU, 2009, no. 1, 62-64 pp.
3. Orlov A.A., Chernykh T.N., Kramar L.Ya. Steklomagnezial'nye listy: problema proizvodstva, primeneniya i perspektiva razvitiya [Glass-magnesian sheets: problem of production, application and prospect of development]. Stroitel'nye materialy, 2014, no. 3, 48-52 pp.
4. Repin V.A. Derevyannye balki s ratsional'nym armirovaniem [Wooden beams with rational reinforcing]. Vladimir, 2000, p. 158.
5. Roshchina S. I., Sergeev M. S., Lukina A. V. Armirovannye derevyannye konstruktсии [The reinforced wooden designs]. Izvestiya VUZov. Lesnoy zhurnal, 2013, no. 4, p. 334.
6. Topchij D.V. Ocenka potentsiala pereprofilirovaniya promyshlennykh obektov [Assessment of potential of conversion of industrial facilities]. Tehnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. 2014, no. 3(8), pp. 40-42.
7. Topchij D.V. Razrabotka organizatsionno-upravlencheskoy modeli realizatsii projektov pereprofilirovaniya promyshlennykh ploshchadok [Development of organizational and administrative model of implementation of projects of conversion of industrial platforms]. Innovatsionnye tekhnologii v stroitel'stve i geoekologii: V sbornike dokladov II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Saint Petersburg, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, 2015, pp. 42-60.
8. Bolotova A.S. Tehnologicheskaya bezopasnost' i upravlenie kachestvom monolitnogo stroitel'stva [Technological safety and quality management of monolithic construction] Stroitel'stvo – formirovanie sredey zhiznedejatel'nosti: V sbornike dokladov XVII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. Moscow State University of Civil Engineering. Moscow, 2014, pp. 501-504.



Снижение веса железобетонных перекрытий. Отечественный и зарубежный опыт

Д.В. Топчий¹, С.С. Киков¹

¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»

Weight reduction of reinforced concrete floors. Domestic and foreign experience

D.V. Topchy¹, S.S. Kikov¹

¹Moscow State University of Civil Engineering (MGSU) National Research University

УДК 69.003.13

АННОТАЦИЯ Актуальным вопросом при проектировании зданий является снижение собственного веса несущих строительных конструкций. Существенный экономический эффект при строительстве может быть достигнут путем снижения расхода строительных материалов без потери несущей способности конструкций.

ABSTRACT Topical issue at design of buildings is decrease in a body weight of the bearing building constructions. Essential economic effect at construction can be reached by decrease in a consumption of construction materials without loss of the bearing ability of designs.

Вопрос уменьшения собственного веса несущих строительных конструкций становится все более актуальным при проектировании зданий. Существенный экономический эффект при строительстве может быть достигнут путем снижения расхода строительных материалов без потери несущей способности конструкций. В практике строительства и проектирования в России наибольшее распространение получили стеновые, каркасные, каркасно-стеновые и каркасно-ствольные конструктивные системы [1]. Повсеместное использование тяжелого бетона при возведении несущих железобетонных конструкций, а также широкое применение стеновых конструктивных систем привело к увеличению массы не только отдельных конструкций, но и зданий в целом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Текущее планирование, годовое планирование, оптимизация решений, годовой производственно-экономический план, производственная программа строительного предприятия.

KEYWORDS: Current planning, annual planning, optimization of decisions, annual production and economic plan, production program of a construction company

Одними из главных преимуществ железобетона являются его сравнительно невысокая цена, относительная экологичность, простота использования, возможность устройства сложных форм элементов каркаса и практически не ограниченная сырьевая база. При этом, одним из главных недостатков этого материала является большой собственный вес конструкций каркаса. Вследствие чего, увеличивается нагрузка на колонны, стены и фундамент здания. С другой стороны, при производстве бетона выделяется большое количество CO_2 в окружающую среду. Ежегодно выбрасывается в атмосферу до 2,4 млрд. т CO_2 при изготовлении портландцемента [2].

Большое влияние на вес здания в целом оказывают горизонтальные несущие конструкции – плиты перекрытия. Помимо постоянных и временных нагрузок же-

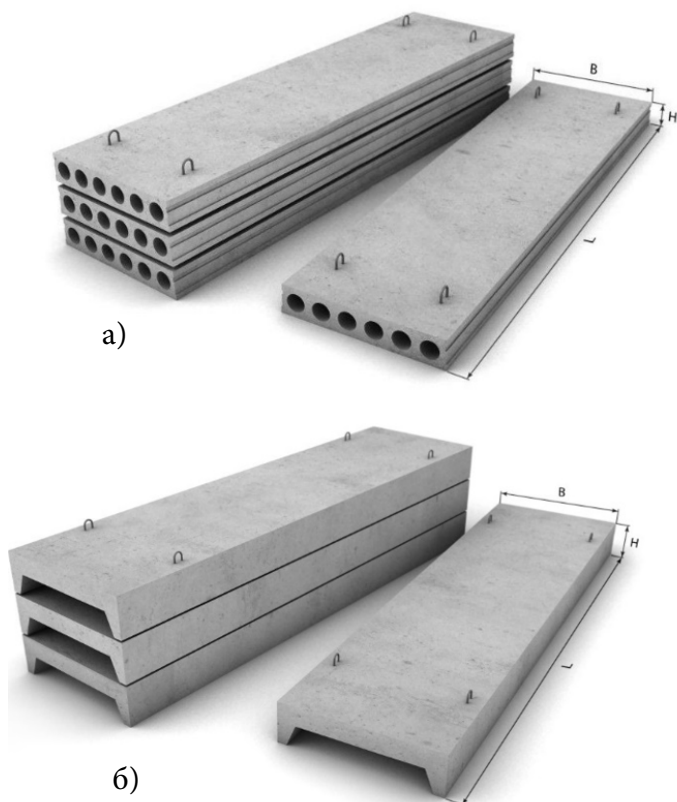


Рис. 1 Сборные железобетонные плиты перекрытия
а) пустотные, б) ребристые

Железобетонные перекрытия передают на вертикальные несущие конструкции, а как результат – на фундамент сооружения еще и нагрузки от собственного веса.

Основной вес перекрытия приходится на бетон. Следовательно, чтобы облегчить конструкцию нужно удалить из него лишний бетон без потери несущей способности и жесткости при сохранении оптимального армирования, а также сохранения защитного слоя для арматуры.

Проанализировав распределение нормальных напряжений фрагмента перекрытия в середине пролета можно сделать вывод, что лишний бетон расположен в нейтральной зоне и зоне растягивающих напряжений [3]. Таким образом, существует проблема уменьшения веса железобетонных перекрытий, путем правильного изъятия бетона из ненапряженной зоны без потери несущей способности конструкции. На сегодняшний день, в нормативной документации практически полностью отсутствует информация по технологии производства железобетонных плит перекрытия с применением неизвлекаемых вкладышей-пустотообразователей. Также, нет данных по таким показателям как: состав работ по данной технологии (деление на простые технологические операции), норма времени на конечный измеритель продукции (по примеру ГЭСН и ЕНиР), состав и



Рис. 2 Кессонное перекрытие

разряд звена рабочих-строителей, задействованных в производстве.

В период развития сборного домостроения решением данной проблемы стало создание технологии производства сборных пустотных и ребристых железобетонных плит перекрытия (Рис.1) в заводских условиях. Эти плиты имеют значительно меньший собственный вес, по сравнению со сплошными сборными и монолитными перекрытиями.

На сегодняшний день рынок ЖБИ хорошо известен и представлен широкой номенклатурой типовых сборных облегченных плит, производство которых строго регламентировано нормативной документацией.

Развитие транспортной инфраструктуры, увеличение объемов строительного производства в регионах, располагающихся вдали от заводов ЖБИ, повышенный интерес к свободным объемно-планировочным решениям (и как результат этого увеличение расстояния между вертикальными несущими конструкциями здания), появление новых технологических приемов, механизмов и оснастки стали причиной развития технологии монолитного домостроения. Широкое распространение получили, так называемые, кессонные перекрытия (Рис. 2).

Суть технологии заключается в использовании корытообразных форм при устройстве опалубки, которые

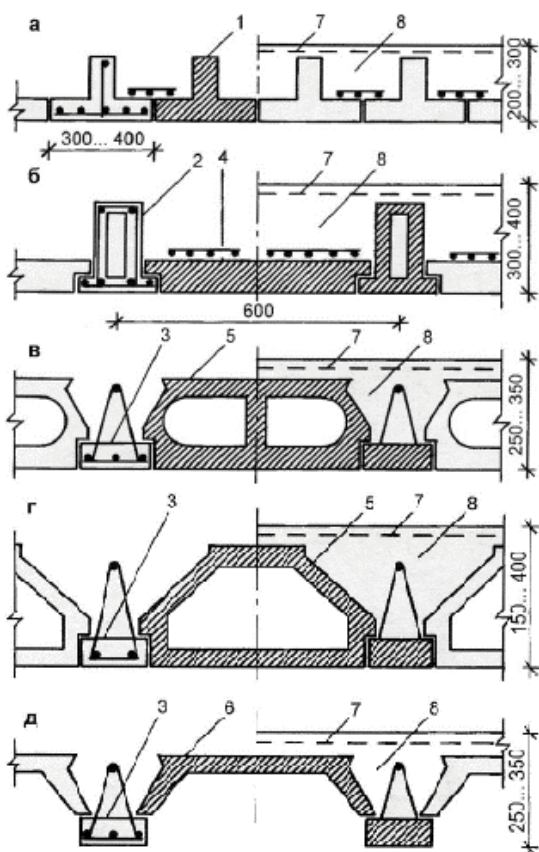


Рис. 3 Сборно-монолитные перекрытия:

а - с железобетонными балками таврового сечения; б - с пустотными балками; в, г, д - с балками с выпусками арматуры; 1 – балка таврового сечения; 2 – пустотная железобетонная балка; 3 – балка с арматурными выпусками; 4 – дополнительное рабочее армирование; 5 – пустотный блок заполнения; 6 – ребристый блок заполнения; 7 – арматурная сетка; 8 – бетон омоноличивания.

позволяют убрать бетон из растянутой зоны, с сохранением ребер, в которых располагается растянутая арматура. Таким образом, плита кессонного типа представляет собой конструкцию с взаимно перпендикулярными ребрами одинаковой высоты. На сегодняшний день, в нашей стране, не смотря на очевидные преимущества, данная технология практически не используется.

Большую роль на рынке строительного производства занимают сборно-монолитные железобетонные перекрытия, призванные снизить вес горизонтальных конструкций. По разным оценкам доля технологий сборно-монолитных железобетонных перекрытий в странах Европы составляет от 25% до 40%. До 2007 года перекрытия такого типа в нашей стране практически не применялись.

Сборно-монолитные перекрытия имеют ряд преимуществ:

- меньший удельный вес;

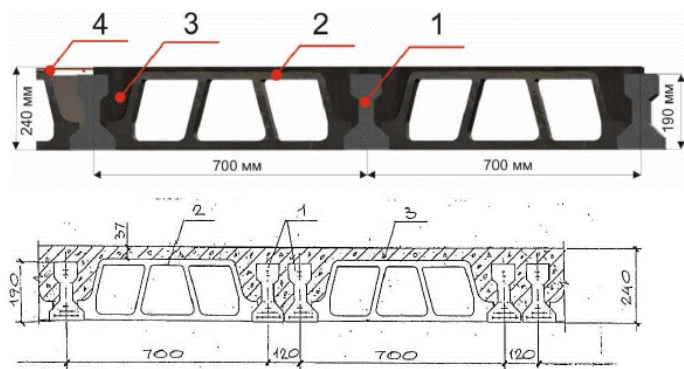


Рис. 4 Технология СМП по серии ИЖ 670:

1 – балка с предварительным напряжением (бетон В35); 2 – многопустотный блок заполнения (бетон В15); 3 – монолитный бетон В15; 4 – арматурная сетка

- более высокие показатели по теплозащите и звукоизоляции;
- не требуют трудоемких технологических процессов монтажа и демонтажа опалубки;
- отсутствует необходимость в специальной грузоподъемной технике и т.д. [4].

Перекрытия сборно-монолитного типа состоят из балок, расположенных с частым шагом в пределах пролета и так называемых блоков заполнения, занимающих пространство между балками. Затем, поверх всех элементов конструкций устраивается верхний слой бетона [5].

Существует два способа устройства сборно-монолитных перекрытий. В первом случае (Рис. 3 - а, б) осуществляется монтаж полнотелых или пустотных балок таврового сечения в нижней зоне. Затем по этим балкам укладывается рабочая арматура верхней зоны и осуществляется бетонирование конструкции до нужной высоты. Данная технология является одной из первых в развитии сборно-монолитных конструкций и, несмотря на нетрудоемкий процесс возведения, не позволяет значительно снизить вес конструкции в сравнении с монолитными перекрытиями такой же толщины [6-7].

Во втором случае (Рис. 3 - в, г, д) несущие балки представляют собой предварительно изготовленные на неполную высоту изделия с выпусками арматуры. Пустотные блоки заполнения устанавливаются в пространство между балками. Затем поверх смонтированных элементов конструкции устанавливается арматурная сетка и производится бетонирование до нужного уровня. Также рабочая арматура может устанавливаться поверх полков заполнения [8]. Такой тип перекрытия имеет преимущества как сборного, так и монолитного вариантов: сниженный расход бетона и арматурной стали, отсутствие опалубки для бетонирования перекрытия, возможность применения предварительно на-

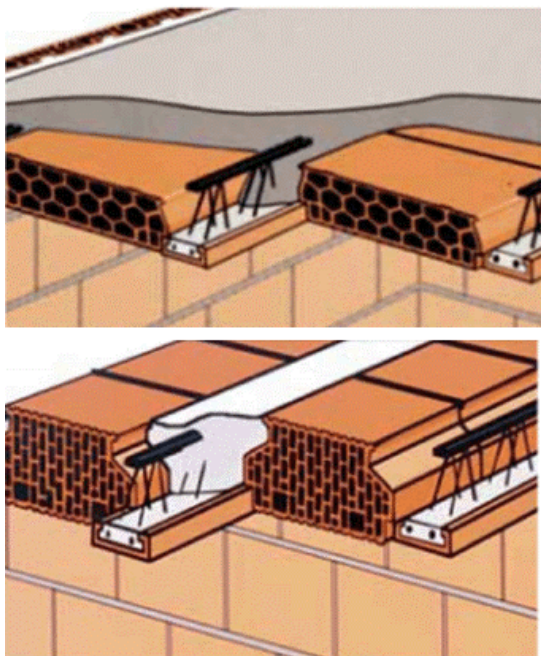


Рис. 5 Конструкции СМП Porotherm

пряженных балок в нижней зоне конструкции.

Возможность сочетания балок различного сечения и применение разных типов блоков заполнения обусловили появление на мировом рынке сборно-монолитных перекрытий нескольких ведущих компаний-производителей. Наиболее популярными по спектру применения в России и в Европе являются: "Teriva Польша"; "Porotherm Австрия"; "Rectolight Франция"; "YTONG Швеция"; "Марко Россия.

Перекрытия по серии ИЖ

Система сборно-монолитных перекрытий по серии ИЖ 670 были разработаны в России в 2002 г. (г. Москва). Железобетонные элементы данной системы изготавливаются промышленным способом из жестких бетонных смесей. Перекрытие представляет собой предварительно-напряженные балки с многопустотными блоками заполнения и монолитного армированного бетона омоноличивания.

Для значительного увеличения несущей способности горизонтальной конструкции, могут быть запроектированы сдвоенные балки (Рис. 4.).

Основные параметры конструкции перекрытий ИЖ 670:

- длина балок - от 3,0 до 6,0 м;
- стандартный шаг балок - 0,7 м; при сдвоенном расположении балок - 0,82 м;
- толщина слоя бетона - 3,7 см;
- толщина перекрытия - 0,24 м;
- погонный вес балок - 36 кг/м;
- удельный вес блоков заполнения - 115 кг/м²;
- вес готового перекрытия - 330 кг/м²; при сдвоенном расположении балок - 365 кг/м²;



Рис. 6 Конструкции СМП Porotherm

- максимальная несущая способность - 600 кг/м² при пролете 6 м, при сдвоенном расположении балок - 900 кг/м² и пролете 6 м.

Перекрытия Porotherm

Перекрытия системы Porotherm изготавливаются крупнейшим производителем керамики в мире – компанией Wienerberger. Принцип данной технологии аналогичный. В качестве балок выступают керамические фасонные изделия, наполненные бетоном с выпусками арматуры. Мелкопустотные блоки заполнения также выполнены из керамики. Компания выпускает две системы (Рис. 5):

1. С полным покрытием монолитным бетоном толщиной от 4 до 6 см поверх керамического заполнения;
2. С частичным заполнением монолитным бетоном только области балок.

Преимущество второго варианта заключается в том, что более высокая доля присутствия керамики способствует более комфортному микроклимату помещений, а также способствует снижению расхода арматуры.

- длина балок - 1,75-8,25 м;
- стандартный шаг балок - 500 мм или 625 мм;
- толщина бетонного слоя (минимальная) - от 0 до 4 см (в исключительных случаях - 6 см);
- общая толщина перекрытия (в зависимости от пролета и нагрузки) - от 190 до 290 мм;
- вес заполнителя - от 60 до 160 кг/м²;
- вес балок - 14-18 кг/пог.м;
- вес готового перекрытия - 260-400 кг/м²;
- максимальная несущая способность по нагрузке - 500 кг/м².

Основным отличием данной системы является применение пористой керамики с её хорошо известными преимуществами. Не уступая в значениях показателей по

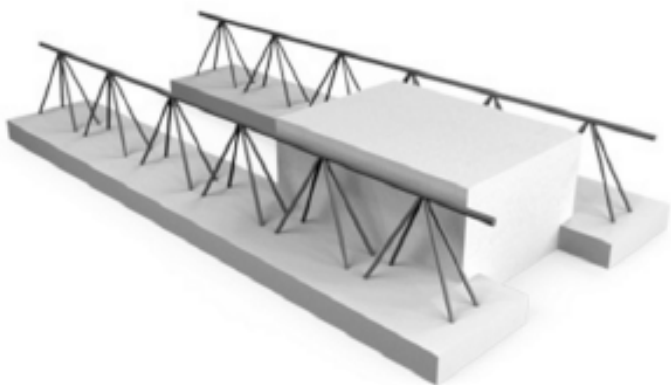


Рис. 7 Конструкция СМП YTONG

несущей способности, блоки из пористой керамики являются более экологичными по сравнению с железобетонными.

Перекрытия TERIVA

TERIVA – польская технология сборно-монолитных перекрытий, которая нашла широкое применение в странах Европы и России. Данная система представляет собой железобетонное балочно-блочное перекрытие, которое состоит из решетчатых балок, керамзитобетонных блоков и строительного бетона класса не ниже B15 (Рис. 6).

Легкие железобетонные балки состоят из арматурного каркаса и ж/б плоского основания балки толщиной 40 мм, для которой применяют тяжелый мелкозернистый бетон класса по прочности на сжатие не ниже B25. Высота каркаса балки варьируется от 70 мм до 300 мм.

- длина балок - от 1,2 до 8,6 м;
- стандартный шаг балок - 0,45 м; 0,6 м (вид перекрытия с шагом 0,45 м и 0,6 м изображён на рис.6);
- толщина бетонного слоя - 3 см;
- общая толщина перекрытия - 0,24-0,34 м;
- удельный вес блоков заполнения - 113 кг/м²;
- погонный вес балок - 12 кг/м;
- вес готового перекрытия - 260 кг/м²;
- максимальная несущая способность - 400 кг/м² при пролете 6 м.

Перекрытия YTONG

Системы сборно-монолитных перекрытий шведского производства Ytong разработаны для применения в промышленном и гражданском строительстве.

Перекрытия Ytong имеют два основных компонента: легкие балки из железобетона с пространственными каркасами из стержневой арматуры и Т-образные блоки заполнения, выполненные из газобетона (Рис. 7).

Балки имеют различную длину, в зависимости от пролета здания. Сечение основания железобетонных балок 4 × 12 см, диаметр арматуры: верхней зоны - 8 мм, нижней зоны - 12 мм, дополнительной - от 6 до 16 мм. Габариты блока заполнения - 60 × 20 × 25 см.

Основные параметры конструкций перекрытий Ytong:

- длина балок - до 9 м;
- стандартный шаг балок - 0,68 м;
- толщина бетонного слоя - 5 см;
- общая толщина перекрытия - 0,25 м;
- погонный вес балки - от 14 до 17,2 кг/м;
- удельный вес блоков - 125 кг/м²;
- вес готового перекрытия - 280 кг/м²;
- несущая способность перекрытия - 450 кг/м² при пролете 6 м.

Теплоизоляционные свойства перекрытий системы Ytong значительно выше, чем у большинства конкурентов за счет применения в качестве заполнителя сплошных Т-образных газобетонных блоков.

Проведен анализ отечественного и зарубежного опыта облегчения веса железобетонных перекрытий разного типа.

Таким образом, не смотря на высокие показатели эффективности, в нашей стране практически отсутствует нормативная база данных технологий, что осложняет процесс внедрения технологии устройства монолитных железобетонных плит перекрытия с вкладышами-пустотобразователями в строительное производство России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лapidус А.А., Чередниченко Н.Д. Актуальные вопросы планирования строительного производства в современных условиях // Научное обозрение. 2015. № 21. С. 338-341.
2. Болотова А.С., Башкирова А.В. Специфика различных методов демонтажа зданий // Технология и организация строительного производства. – 2016. – № 1 (11). – С. 11-14
3. Гинзбург А.В., Лобырева Я.А., Семернин Д.А. Системный подход при создании комплексных автоматизированных систем управления и проектирования в строительстве / Научное обозрение, 2015, №16, - с.461-464.
4. Болотова А.С., Гинзбург А.В. Анализ организационно-технологической надежности (ОТН) монолитного строительства // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 10 (ч.1). – С. 647-651.
5. Лapidус А.А. Потенциал эффективности организационно-технологических решений строительного объекта /А.А. Лapidус // Вестник МГСУ. – 2014. - № 1. – С. 175-180.
6. Топчий Д.В. Комплексный строительный надзор: требования и необходимость // Технология и организация строительного производства. – 2014. – № 1. – С. 46-47.
7. Топчий Д.В., Кочурина Е.О., Залманов А.А. Технология «Top and down» // Технология и организация строительного производства. – 2016. – № 1 (11). – С. 7-10
8. Банцеров О.Л., Хубулов Г.Г. Организационно-технологический потенциал применения методов зимнего бетонирования // Технология и организация строительного производства. – 2016. – № 1 (11). – С. 15-17

REFERENCES

1. Lapidus A.A., Cherednichenko N.D. Aktual'nye voprosy planirovaniya stroitel'nogo proizvodstva v sovremennyh usloviyah [Topical issues of planning of construction production in modern conditions]. Nauchnoe obozrenie, 2015, no. 21, 338-341pp.
2. Bolotova, A.S., Bashkirova, A.V. Particular features of various building dismantling methods // Technology and Organization of Construction Operations. – 2016. – No. 1 (11). – Pages 11-14.
3. Ginzburg A.V., Lobyreva YA.A., Semernin D.A. Sistemnyj podhod pri sozdanii kompleksnyh avtomatizirovannyh sistem upravleniya i proektirovaniya v stroitel'stve [Systems approach to creating integrated automated systems of control and design in construction]. Nauchnoe obozrenie, 2015, no. 16, 461-464 pp.
4. Bolotova A.S., Ginzburg A.V. Analiz organizacionno-tehnologicheskoy nadezhnosti monolitnogo stroitel'stva [Analysis of organizational and technological reliability (OTR) of monolithic construction]. Ekonomika i predprinimatel'stvo, 2016, no. 10, 647-651 pp.
5. Lapidus A.A. Potencial jeffektivnosti organizacionno-tehnologicheskikh reshenij stroitel'nogo obekta [Potential of efficiency of organizational technology solutions of a construction object]. Scientific and Engineering Journal for Construction and Architecture, 2014, no. 1, 175-180 pp.
6. Topchij D.V. Kompleksnyj stroitel'nyj nadzor: trebovaniya i neobhodimost' [Complex construction supervision: requirements and need]. Tehnologija i organizacija stroitel'nogo proizvodstva. 2014, no.1, pp. 46-47.
7. Topchij, D.V., Kochurina, E.O., Zalmanov, A.A. The Top and Down technology // Technology and Organization of Construction Operations. – 2016. – No. 1 (11). – Pages 7-10.
8. Bantserova, O.L., Khubulov, G.G. Organizational and technological potential of winter concreting methods // Technology and Organization of Construction Operations. – 2016. – No. 1 (11). – Pages 15-17.



Рассмотрение современных научно-технических подходов к организационно-технологическому проектированию

А.Н. Овчинников¹

¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»

Consideration of modern scientific and technical approaches to organizational and technological design

A.N. Ovchinnikov¹

¹Moscow State University of Civil Engineering (MGSU) National Research University

УДК 69.05

АННОТАЦИЯ На сегодняшний день поменялись общие принципы проектирования и возведения зданий и сооружений, значительно изменились подходы к формированию объемно-планировочных решений зданий, применимости новых строительных материалов и конструкций, а также использование современной строительной техники, оборудования и инструмента. Актуальной проблемой является актуализация существующей нормативной документации по организации строительства.

ABSTRACT To date, the general principles of design and construction of buildings and structures have changed, approaches to the formation of space-planning solutions of buildings, the applicability of new building materials and structures, as well as the use of modern construction equipment, equipment and tools have changed significantly. The actual problem is the actualization of the existing regulatory documentation on the organization of construction.

Строительство зданий и сооружений допускается осуществлять только на основе предварительно разработанных решений по организации строительства и технологии производства работ. Особенности формирования организационно-технологических решений при возведении объектов строительства заключаются в следующем. Значительная продолжительность производственного цикла, высокая стоимость

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: организационно-технологическое проектирование, организация строительства, строительная площадка, проектная документация, строительный контроль

KEYWORDS: organizational and technological design, construction organization, construction site, project documentation, construction control

конечного продукта строительства, материалоемкость строительства, определяющая необходимость применения различных видов и грузоподъемности транспортных машин, зависимость от местных природно-климатических, инженерно-геологических условий — определяют необходимость формирования адекватных организационно-технологических решений [1-4]. Разработка и принятие таких решений осуществляется в

ходе организационно-технологического проектирования (ОТП). Методы и средства ОТП должны быть такими, чтобы принятые решения обеспечили надежность строительного производства и своевременный ввод объектов строительства в эксплуатацию в предусмотренные договором сроки.

За последние годы общие принципы проектирования и возведения зданий и сооружений значительно изменились. Кроме того, поменялись подходы к формированию объемно-планировочных решений зданий, применимости новых строительных материалов и конструкций, а также использование современной строительной техники, оборудования и инструмента. Несмотря на это вопросы, касающиеся развития организационно-технологических решений зачастую уходят на второй план, в результате физический износ оборудования, строительной техники и других аналогичных факторов, приводит к явному снижению производительности и увеличению трудозатрат, и как следствие, повышение временных и экономических издержек на производство строительной продукции [5, 9]. При этом стоит отметить, что статус существующей нормативной документации, требующей соблюдения правил при проектировании технологии, равно как и при выполнении строительно-монтажных работ, явно не соответствует уровню ответственности и степени тяжести в случае чрезвычайных происшествий, последовавших в ходе их нарушения.

Поскольку качество возведения зданий и сооружений закладывается, в основном, еще на предпроектной стадии, важно иметь на этой стадии максимально конкретизированный образ нового объекта строительства и путей реального достижения требуемого качества, сроков выполнения и степени соответствия уровню современных потребительских свойств.

Основной функцией организационно-технологического проектирования (ОТП) является выработка решений, обеспечивающих готовность строящихся объектов и строительной организации в целом к производству строительно-монтажных работ [6, 8].

Организационно-технологическое проектирование определяет:

- порядок строительства объектов и их ввод в эксплуатацию;
- сроки выполнения строительно-монтажных работ, строгую технологическую последовательность их выполнения и совмещения (увязки);
- определение видов ресурсов, необходимых для строительства, в том числе трудовых и материально-технических;
- разработку моделей возведения жилых зданий и сооружений;
- разработку организационно-технологических схем строительства зданий и сооружений;
- выбор методов организации строительства и технологии производства работ;

- создание информационной базы для обеспечения строительства всеми необходимыми ресурсами;
- подготовку информации для организации, планирования и управления строительством.

Рассмотрим современные научно-технические подходы к организационно-технологическому проектированию на примере реализации положений «Изменения №1 от 26 августа 2016 года Свода Правил № 48.13330.2011 «Организация строительства», вступивших в силу с начала 2017 года. Необходимо подчеркнуть, что работа по подготовке рассматриваемого Изменения №1 велась на протяжении 5-6 лет. За это время впервые была разработана система стандартов по организации строительства. Первым из них стал стандарт «Организация строительства».

На сегодняшний день действующая редакция СП «Организация строительства» играет весомую роль в создании эффективного и безопасного производства строительно-монтажных работ на объектах капитального строительства. Тем более необходимость внесения изменений, дополнений и корректировок в настоящий документ назревала уже не один год. Из замечаний к данной редакции профессиональное сообщество относит необходимость дополнить рассматриваемый Свод правил четкими требованиями, описанием и структурой формирования проекта организации строительства. Так как Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" описывает состав разделов проектной документации и их содержание, но не дает формулировок о технических требованиях к данному документу. В частности, не существует четких требований по формированию графика производства работ, в результате при рассмотрении проектной документации экспертизой возникают различные трактовки. Отсутствие возможности корректировать, модернизировать и добавлять в проект производства работ различные элементы, связанные с процессом выполнения строительно-монтажных работ, при этом не влияющие на безопасность и не увеличивающие сметную стоимость или продолжительность строительства, при наличии утвержденного и прошедшего экспертизу проекта организации строительства, является немаловажным недостатком имеющейся нормативно-технологической документации в строительстве. Кроме того, вступившую в силу редакцию Свода правил можно было бы дополнить конкретикой не только по организации, но и общими принципами и требованиями по разработке технологии строительного производства. В частности, состав проекта производства работ (ППР), описывающий все этапы строительства и основные виды работ, состав технологических карт, а также другую технологическую документацию. Значительная потребность со стороны производства есть в описании особенностей производства работ при возведении объектов в условиях плотной городской застройки, уникальных высотных и зрелищных зданий и сооружений.

При этом от радно, что многие пожелания специалистов и экспертов отрасли приняты и нашли свое отражение в данном Изменении. В частности, необходимость разработки графиков производства работ во всех видах и типах проектов производства работ (ППР). Тем не менее, есть ряд моментов, которые не нашли отражение в структуре данного Свода правил.

Проблемные вопросы с применением СП 48.13330.2011 «Организация строительства» остаются при осуществлении государственного строительного надзора при строительстве, реконструкции объектов капитального строительства на территории города Москвы. По мнению представителей надзорных органов, существенным недостатком рассматриваемого свода правил является то, что он не входит в перечень нормативной документации как обязательный [7]. Поскольку на сегодняшний день отсутствует вообще какая-либо документация, связанная с организацией работ на строительной площадке. Это приводит к вседозволенности подрядчика. В частности, при выборе механизации, создающую повышенную звуковую и экологическую нагрузку, и при этом нет возможности никаким образом доказать, что данное оборудование не может быть использовано на стадии проектирования.

Также отсутствие четко прописанных требований, а не рекомендаций по технологии производства работ, приводит к увеличению ручного труда в угоду финансовой выгоды подрядчика, но в то же самое время является до 80% брака при производстве, например, монолитных конструкций. Стоит также обратить внимание на требования к деятельности строительного контроля (п.7.3.1 «Форма обязательной оценки соответствия»), фактически интегрированные в данный Свод правил из Федерального закона "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ. При этом ни в одном документе, в том числе и в СП «Организация строительства» не прописан формат и объем выполнения контрольных функций, фактически или документально, систематически или периодически и т.д. А также не прописана форма и обязанности оплачивать строительный контроль не аффилированной к подрядчику структуре.

Таким образом, необходимо прописать не только источник финансирования строительного контроля при реализации проекта, но и определить квалификационный и качественный состав его структуры на объекте, четко сформулировать функции и требования к организациям осуществляющий строительный контроль на объекте. Поскольку зачастую застройщики и подрядчики превратно понимают функции государственного строительного надзора, путая выборочный надзор, с регулярным и постоянным контролем на объекте специализированной организацией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Топчий Д.В. Разработка организационно-управленческой модели реализации проектов перепрофилирования промышленных площадок / Инновационные технологии в строительстве и геоэкологии: В сборнике докладов II Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург: Петербургский государственный университет путей сообщения имени императора Александра I, 2015. – С. 42-60.
2. Топчий Д.В. Оценка организационно-технологических и экономических параметров при выводе предприятий за пределы городской черты // Технология и организация строительного производства. – 2015. – №4-1. – С. 34-41.
3. Болотова А. С., Свиридов В. Н. Основные проблемы при организации и проведении контроля качественных показателей в монолитном строительстве // Научное обозрение. – 2016. – №24. – С. 25-29.
4. Лапидус А.А. Унификация организационно-технологических мероприятий при реализации типовых проектов / А.А. Лапидус // Технология и организация строительного производства. – 2015. – № 4-1 (9). – С. 1.
5. Лапидус А.А., Демидов Л.П. «Исследования интегрального показателя качества, учитывающего влияние

REFERENCES

1. Topchiy D.V. Razrabotka organizatsionno-upravlencheskoy modeli realizatsii projektov pereprofilirovaniya promyshlennykh ploshchadok [Development of organizational and administrative model of implementation of projects of conversion of industrial platforms]. Innovatsionnye tekhnologii v stroitel'stve i geoekologii: V sbornike dokladov II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Saint Petersburg, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, 2015, pp. 42-60.
2. Topchiy D.V. Otsenka organizatsionno-tekhnologicheskikh i ekonomicheskikh parametrov pri vyvode predpriyatiy za predely gorodskoy cherty [Assessment of organizational and technological and economic parameters at a conclusion of the enterprises out of limits of city line] Tehnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. Moscow, 2015, no. 4-1, pp. 34-31
3. Bolotova A. S., Sviridov V. N. Osnovnye problemy pri organizatsii i provedenii kontrolya kachestvennykh pokazateley v monolitnom stroitel'stve [The main problems at the organization and monitoring procedure of quality indicators in monolithic construction]. Nauchnoe obozrenie. 2016, no. 24, 25-29 pp.

организационно-технологических решений при формировании строительной площадки» // Технология и организация строительного производства. – 2013. – № 2 (3). – С. 44-46.

6. Болотова А. С. Методика повышения организационно-технологической надежности монолитного строительства // Научное обозрение. – 2016. – №18. – С. 186–190.

7. Топчий Д.В. Комплексный строительный надзор: требования и необходимость // Технология и организация строительного производства. – 2014. – № 1. – С. 46-47.

8. Лapidus А.А., Васнева Д.А. Оптимизация строительных потоков путем сокращения сроков производства бетонных работ // Технология и организация строительного производства. – 2016. – № 1 (11). – С. 3–6

9. Олейник П.П., Шatrova А.И. Инновационные методы организации строительства // Технология и организация строительного производства. – 2016. – № 1 (11). – С. 18–20

4. Lapidus A.A. Unifikacija organizacionno-tehnologicheskikh meroprijatij pri realizacii tipovykh projektov [Unification of organizational and technological actions at implementation of standard projects] Tehnologija i organizacija stroitel'nogo proizvodstva. Moscow, 2015, no. 4-1(9), 1 p.

5. Lapidus A.A., Demidov L.P. Issledovaniya integral'nogo pokazatelya kachestva, uchityvayushchego vliyanie organizatsionno-tehnologicheskikh resheniy pri formirovanii stroitel'noy ploshchadki [Researches of an integrated indicator of the quality considering influence of organizational technology solutions when forming the building site]. Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. 2013, no. 2(3), 44-46 pp.

6. Bolotova A. S. Metodika povysheniya organizacionno-tehnologicheskoy nadezhnosti monolitnogo stroitel'stva [Methods of improve the organizational and technological reliability of monolithic construction] // Nauchnoe obozrenie. – 2016. – №18. – S. 186–190.

7. Topchij D.V. Kompleksnyj stroitel'nyj nadzor: trebovaniya i neobhodimost' [Complex construction supervision: requirements and need]. Tehnologija i organizacija stroitel'nogo proizvodstva. 2014, no.1, pp. 46-47.

8. Lapidus, A.A., Vasneva, D.A. Construction flow optimization by reducing the terms of concreting works // Technology and Organization of Construction Operations. – 2016. – No. 1 (11). – pp 3–6.

9. Oleynik, P.P., Shatrova, A.I. Innovation methods of construction organization // Technology and Organization of Construction Operations. – 2016. – No. 1 (11). – pp 18–20.



15 марта 2017

В Правительство России внесен законопроект, определяющий порядок оформления перепланировок в многоквартирных домах

Законопроект, разработанный Минстроем России, определяет четкие правила перевода жилого помещения в нежилое, а также проведение переустройства и перепланировки, влекущих изменение размера общего имущества многоквартирного дома.

С принятием законопроекта для перевода жилого помещения в нежилое, собственнику будет необходимо заручиться согласием общего собрания собственников помещений дома.

«Все перепланировки и переустройства, проходящие в жилом доме должны соответствовать прежде всего установленным для каждого здания строительным нормам. Собственник должен осознавать, что его квартира или помещение являются частью дома, и любые внедрения могут сказываться на его состоянии», - подчеркнул глава Минстроя России Михаил Мень. Он отметил, что вместе с тем необходимо соблюдать права каждого собственника помещений в доме, будь им частное или юридическое лицо, и принимать решения на общем собрании.



Совершенствование методов проведения натурного осмотра при производстве строительной судебно-технической экспертизы монолитных железобетонных конструкций

Н.С. Савенкова¹

¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»

Improvement of methods of full-scale inspection in the production of construction forensic examination of monolithic reinforced concrete structures

N.S. Savenkova¹

¹Moscow State University of Civil Engineering (MGSU) National Research University
УДК 69.07

АННОТАЦИЯ В статье изучены проблемы, возникающие при производстве монолитных железобетонных конструкций, приводящие к обрушениям их части, разработан алгоритм действий эксперта-строителя при проведении натурных испытаний, для выявления причин возникновения дефектов в монолитных железобетонных конструкциях.

ABSTRACT The article studies the problems arising in the production of monolithic reinforced concrete structures, leading to the collapse of their parts, developed an algorithm of actions of the expert Builder during field tests to identify the causes of defects in monolithic reinforced concrete structures.

Совершенствование методов проведения натурного осмотра при производстве строительной судебно-технической экспертизы монолитных железобетонных конструкций.

В данной статье мной предложен рациональный подход, к определению дефектов монолитных железобетонных конструкций, заключающийся в том, что обнаруженные дефекты при исследовании классифицируются, а в зависимости от классификации обнаруженного

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: судебная строительно-техническая экспертиза, Монолитные железобетонные конструкции, Эксперт-строитель

KEYWORDS: judicial construction and technical expertise, Monolithic reinforced concrete structures, expert Builder

дефекта определяется причина его образования, что способствует совершенствованию методов исследования данных конструкций при производстве судебной строительно-технической экспертизе.

Определение действий эксперта-строителя при обследовании монолитных железобетонных конструкций для выявления дефектов данных конструкций представлен в виде алгоритма, состоящего из последовательных и представлен ниже на рисунке 1.

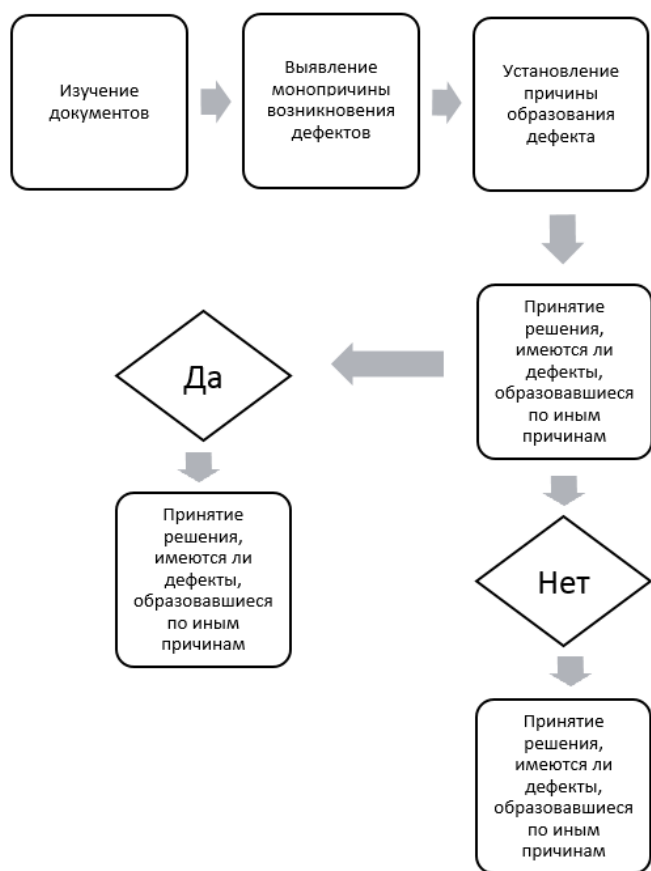


Рис. 1 Алгоритм действий эксперта-строителя при исследовании дефектов в монолитных железобетонных конструкциях.

Далее подробно рассмотрим каждый этап действий.

1. При назначении судебной строительно-технической экспертизы монолитных железобетонных конструкций и эксперта-строителя на его изучение отправляется исходная документация, отражающая характеристики исследуемых конструкций. Например, результаты лабораторного анализа бетонной смеси, изготовленной на строительной площадке, в которых указываются технические характеристики материала по таким параметрам, как водонепроницаемость, морозостойкость, среднюю прочность на сжатие контрольных образцов [1-2]. Так же проверке предоставляется документация на стальную арматуру, характеристики которой при отклонении от норм СНиП не позволяют использовать материал при возведении монолитных железобетонных конструкций. Акты освидетельствования уже возведенных конструкций, в которых указывается рабочие чертежи, лабораторные испытания, результаты проведения авторского надзора, геометрические размеры конструкций, а также освидетельствование на предмет возможных дефектов и оценивается состояние поверхности данных конструкций.

Другими документами, не отражающими характеристики конструкций, но имеющие значение по делу, например, при обрушении ее части являются протоколы допросов свидетелей [2, 5].

2. При проведении исследований по делам обрушений монолитных железобетонных конструкций эксперт-строитель сталкивается с такими понятиями, как «множественность причин» и «смещение следствий». Подробно рассмотрим оба термина применительно к обрушению монолитных конструкций. Как известно обрушение монолитных конструкций может наступить под воздействие нескольких причин, а не по одной определенной. Так, при проведении экспертизы сведущим лицом могут быть определены ряд причин независимых друг от друга и самостоятельно протекающих, например:

- ошибки, допущенные при проектировании;
- качество используемых материалов не соответствует проектным требованиям;
- нарушении технологии возведения конструкций вследствие ненадлежащих действий строителей.

Перед экспертом строителем соответственно ставится задача выявить истинную причину обрушения. Таким образом множественность причин является логическим основанием экспертных версий, которые являются обоснованными предположениями о нескольких возможных причинах обрушения. «В силу множественности причин, - отмечает А.А. Эйсман, - возникает «конкуренция причин». С другой стороны, как показывает судебная практика, эксперту-строителю не всегда удается выделить одну истинную причину произошедшего по причинам отсутствием инструментов, лабораторных испытаний или неполнотой исходных данных [3-4, 9]. В связи с этим ответом на поставленные вопросы судом перед экспертом могут быть выделены две и более причин.

3. Установление причины образования дефекта. На собственной практике при обследовании монолитных железобетонных конструкций на предмет дефектоскопии, можно сказать, что каждый объект имеет свои характерные дефекты монолитных железобетонных конструкций, встречающиеся наиболее часто. Соответственно выявление причины их образования зависит от классификации дефектов. Например, инженерно-техническому обследованию подлежали несущие строительные конструкции Многоэтажного жилого комплекса с подземной автостоянкой, расположенного по адресу: г. Москва, ул. Адмирала Макарова, вл.6, корпус 3.4. Типовые дефекты обнаруженные в конструкциях данного объекта (Табл.1):

После выявления характерных типовых дефектов обследуемого объекта, можно делать вывод о причине возникновения и возможности устранения данного дефекта, например, для устранения вышеперечисленных дефектов следующие рекомендации:

- Отремонтировать отмеченные дефекты и повреждения в стенах, пилонах и плитах перекрытий (трещины, раковины, каверны, сколы, скалывания) тиксотропными составами в соответствии с технологией производства работ завода-изготовителя.
- Отремонтировать и восстановить защитный слой бетона в пилонах, стенах и плитах перекрытий, имеющих повреждения защитного слоя бетона и оголения стержней армирования тиксотропными составами в соответствии с технологией производства работ завода-изготовителя.

4. При проведении визуально-инструментального обследования монолитных железобетонных конструкций можно выделить основные и наиболее часто встречающиеся дефекты и повреждения армирования и поверхности бетонных конструкций.

При обследовании армирования можно выделить следующие дефекты и несоответствия:

- Не соответствие армированных конструкций с рабочей и проектной документацией;
- Нарушение расположения арматурных стержней в бетонной конструкции (при помощи ультразвуковых приборов);
- Наличие разрыва арматурных фактически стержней;
- Проявление поверхностной коррозии при оголении стержней армирования на участках конструкций.

При обследовании поверхности монолитных железобетонных конструкций предлагаю выделить следующие дефекты:

- Не соответствие фактически забетонированных конструкций с рабочей и проектной документацией;
- Характеристики бетонной смеси не соответствуют и имеют отклонение фактически от проекта по марке и классу бетона;
- Наличие в монолитной конструкции фактически материалов, не организации предусмотренных фактически в человека проекте (строительный мусор);
- Прогибы и деформации в конструкции;
- Пустоты и непробетонированные участки в монолитной конструкции;
- Отсутствие сцепления между арматурой и бетоном;
- Наличие вертикальных и горизонтальных трещин в конструкциях;
- Наличие газовой коррозии при том и каждая следов выщелачивания на при том бетонной поверхности.

Таким образом на данном этапе действий эксперта-строителя обладая специальными знания необходимо принять решение, есть ли дефекты, образовавшиеся по

иным причинам, тем самым определяя ход последующих действий [6]. То есть при их отсутствии исследования по поставленным вопросам заканчивается. Если же обнаружению подлежат дефекты, образование которых происходит по другим причинам необходимо продолжить исследования до выявления и установления иных причин.

В настоящей статье были проанализированы теоретические и практические сведения о производстве судебной строительно-технической экспертизы монолитных железобетонных конструкций.

В результате развития темпов монолитного строительства, не смотря на все преимущества монолитных железобетонных конструкций, количество последствий, связанных с их разрушением и повреждением, а в некоторых случаях, приводимых к уголовным судебным разбирательствам, так же возрастает. По результатам проведенного анализа установлено, причинами обрушений монолитных железобетонных конструкций может быть:

- не соблюдение технологии проведения строительно-монтажных работ;
- нарушение условий, в том числе и сроков эксплуатации;
- ошибки, допущенные при проектировании;
- низкое качество строительных материалов

Не соблюдение технологии возведения монолитных конструкций, предусмотренной проектной и рабочей документацией, а также нарушение нормативно-технических требований в будущем приводит к образованию технологических дефектов и повреждений конструкций. Технологические дефекты могут привести к появлению усадочных трещин на поверхности бетона, возникновению пор и пустот, расслоению бетонной смеси, что в свою очередь снижает показатели прочности и несущую способность монолитных конструкций [5, 7-8]. Понижение сечения проектных отверстий и их размеров в вертикальных (стены, пилоны, колоны) или горизонтальных (плиты перекрытий, балки, фундаментной плиты) монолитных конструкциях, ведет к снижению их несущей способности, увеличение - к росту собственного веса конструкции. Отклонение прочностных характеристик бетона и армирования конструкций от заданных проектных значений, а также некачественная сварка арматурных выпусков и пересечения рабочих стержней влияет на прочность, трещиностойкость, и жесткость конструкций из монолитного железобетона. Данные отклонения говорят о наличии конструктивных дефектов.

Часто встречаются дефекты, вызванные учетом на стадии проектирования конструкций условий, при которых они будут изготовлены, смонтированы и при которых будут эксплуатироваться. Но даже при соблюдении норм и правил проектирования, но без учета возможности из возведения и обладаемых технологий

■ Табл. 1 Пример типовых дефектов конкретного объекта

Типовые дефекты стен и пилонов надземных этажей	Типовые дефекты плит перекрытия надземных этажей
1) сколы, скалывания и повреждения бетона монолитных стен и пилонов, в местах устройства проектных отверстий и на отдельных участках с оголением армирования;	сколы и повреждения защитного слоя бетона плит перекрытий, в местах устройства сборных стеновых панелей, проектных отверстий и на отдельных участках с оголением армирования;
2) дефекты бетонирования:	
-наплывы бетона, непробетонировка, раковины и каверны, недостаточно провибрированный при укладке бетон (на отдельных участках с оголением и следами коррозии стержней армирования);	
-искривление граней монолитных конструкций в месте устройства проемов;	

производства работ, часто создают проекты конструкций, сооружение которых в реальных условиях осуществить без дефектов не представляется возможным.

Таким образом наличие каждого вида и типа дефектов в монолитных железобетонных конструкциях может привести к внезапным разрушения и обвалам, сопровождающиеся полным или частичным обрушением конструкций или отдельных частей зданий и сооружений, причиняющие большие потери, в отдельных случаях сопровождаются травмами и жертвами.

Раскрытие уголовных дел, связанных с гибелью рабочих на строительных площадках, расследованием административных правонарушений способствует использование эксперта-строителя специальных знаний. Поскольку судебная строительно-техническая экспертиза оказывает существенное влияние для проводимых расследований в уголовном судопроизводстве специальные знания имеют определяющее значения для выяснения обстоятельств по делу.

Назначение судебной строительно-технической экспертизы монолитных железобетонных конструкций, для разрешения вопроса о разрушении, обрушении части конструкций или для определения оценки качества поверхности бетона назначается эксперт-строитель для проведения полного исследования обстоятельств с выдачей заключения на поставленные судом перед ним вопросы.

В ходе проводимых исследований, при проведении натурных испытаний эксперту строителю предложен рациональный подход, к определению дефектов монолитных железобетонных конструкций, заключающийся в том, что обнаруженные дефекты при исследовании классифицируются, а в зависимости от классификации обнаруженного дефекта определяется причина его образования, что способствует совершенствованию методов исследования данных конструкций при производстве судебной строительно-технической экспертизе.

Установление причины образования дефекта. На собственной практике при обследовании монолитных железобетонных конструкций на предмет дефектоскопии, можно сказать, что каждый объект имеет свои характерные дефекты монолитных железобетонных конструкций, встречающиеся наиболее часто [2, 5]. Соответственно выявление причины их образования зависит от классификации дефектов.

Таким образом монолитные железобетонные конструкции являются особенно уязвимыми, по отношению к другим конструкциям и как объект судебной строительно-технической экспертизы на сегодняшний день требуют повышенного внимания к их технологии возведения и дальнейшей эксплуатации.

Организационно-методические аспекты проведения экспертизы данных конструкций также определяются изучением исходной документации, использованием специальных знаний эксперта строителя. Проведение натурного осмотра требует наиболее внимательного подхода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бутырин А.Ю., Орлов Ю.К. Строительно-техническая экспертиза в современном судопроизводстве: Учебник. – М.: РФЦСЭ при МЮ РФ, 2011.
2. Рубцов И. В., Трескина Г. Е., Болотова А. С. Классификация дефектов при возведении монолитных железобетонных конструкций и их влияние на качество // Научное обозрение. – 2015. – №18. – С. 58–63
3. Топчий Д.В., Кочурина Е.О., Залманов А.А. Технология «Top and down» // Технология и организация строительного производства. – 2016. – № 1 (11). – С. 7–10
4. Баранова Т.И., Гучкин И.С., Артюшин Д.В., Попов Д.В. Инженерные методы восстановления поврежденных конструкций в период строительства железобетонных каркасных домов // Региональная архитектура и строительство. 2008. №2. С. 32–34.
5. Болотова А.С., Трескина Г.Е. Системный анализ причин аварий в монолитном строительстве // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании: Сборник материалов Международной научной конференции. – Москва: МГСУ, 2015. – С. 229–232.
6. Корсун В.И., Недорезов А.В., Макаренко С.Ю. Сравнительный анализ критериев прочности для бетонов // Современное промышленное и гражданское строительство, 2014. №1. С. 65–78.
7. Корухов Ю.Г. Пособие для судебных экспертов и судей. Судебная экспертиза в арбитражном процессе, Москва 2016 г.
8. Лapidus А.А., Васнева Д.А. Оптимизация строительных потоков путем сокращения сроков производства бетонных работ // Технология и организация строительного производства. – 2016. – № 1 (11). – С. 3–6
9. Банцеров О.Л., Хубулов Г.Г. Организационно-технологический потенциал применения методов зимнего бетонирования // Технология и организация строительного производства. – 2016. – № 1 (11). – С. 15–17

REFERENCES

1. Butyrin A. Yu., Orlov Yu. K. Construction and technical expertise in modern legal proceedings: Textbook. – M.: Federal center of forensic expertise under Ministry of justice of Russian Federation, 2011;
2. Rubcov I. V., Treskina G. E., Bolotova A. S. Classification of defects in the construction of monolithic concrete structures and their impact on the quality // Scientific review. – 2015. – №18. – S. 58–63
3. Topchiy, D.V., Kochurina, E.O., Zalmanov, A.A. The Top and Down technology // Technology and Organization of Construction Operations. – 2016. – No. 1 (11). – Pages 7–10.
4. Baranova T. I., Guckin I. S., artiuschin D. V., Popov D. V. Engineering methods to repair damaged structures during the construction period of reinforced concrete frame houses // Regional architecture and construction. 2008. No. 2. P. 32–34.
5. Bolotova A.S., Treskina G.E. The system analysis of the reasons of accidents in monolithic construction // proceedings of the conference. Integration, partnership and innovation in building science and education. 2015. P. 229–232.
6. Korsun V. I., Nedorezov A. B., Makarenko S. Y. Comparative analysis of strength criteria for concrete // Modern industrial and civil construction, 2014. No. 1. P. 65–78.
7. Koruhov J. G. Handbook for forensic experts and judges. Forensic examination in the arbitration process, Moscow 2016.
8. Lapidus, A.A., Vasneva, D.A. Construction flow optimization by reducing the terms of concreting works // Technology and Organization of Construction Operations. – 2016. – No. 1 (11). – Pages 3–6.
9. Bantserova, O.L., Khubulov, G.G. Organizational and technological potential of winter concreting methods // Technology and Organization of Construction Operations. – 2016. – No. 1 (11). – Pages 15–17.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

- ✓ АТЕСТАЦИЯ
- ✓ ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ
- ✓ СЕРТИФИКАЦИЯ ПЕРСОНАЛА
- ✓ СЕРТИФИКАЦИЯ ISO
- ✓ ОРГАНИЗАЦИЯ КОНФЕРЕНЦИЙ



ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ – ПУТЬ К УСПЕХУ!

Тел.: +7 (495) 162-61-02 E-mail: mail@mosnec.ru Сайт: mosnec.ru



НИИ ПТЭС

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ,
ТЕХНОЛОГИИ И ЭКСПЕРТИЗЫ
СТРОИТЕЛЬСТВА

- ТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКАЗЧИК
- СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ
- ЛАБОРАТОРНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ
- ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
- ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ И МОНИТОРИНГ
- СУДЕБНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Телефон: 8 495 162-64-42

e-mail: mail@niiexp.com www.niiexp.com



Уважаемые коллеги!

Национальный образовательный центр (НОЦ) и Национальное объединение изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ) и приглашают Вас принять участие в круглом столе, посвященном вопросам правового статуса квалификационных и профессиональных стандартов, формирования и ведения Национального реестра специалистов, нормативно-правовой базы и отраслевых норм технологического проектирования).

Формат заседания предполагает участие специалистов в области проектирования организационных и технологических решений, представителей Национального объединения изыскателей и проектировщиков, разработчиков нормативно-технической документации, представителей крупнейших компаний - застройщиков и генеральных подрядчиков, руководителей экспертных компаний.

Национальное объединение изыскателей и проектировщиков создало уникальную площадку для общения и открытых дискуссий представителей научных кругов, проектировщиков, строителей и экспертов с авторами и разработчиками нормативных документов.

Круглый стол состоится 31 марта 2017 года.

Адрес места проведения: г. Москва, ул. Новый Арбат, д. 36/9 (Комплекс административных зданий Правительства Москвы, конференц-зал, сектор «Б»).

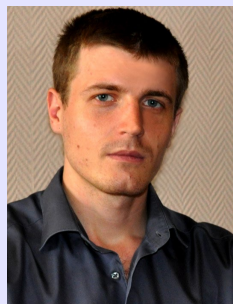
Время начала регистрации: 10:00

Время начала мероприятия: 11:00

Программа мероприятия прилагается

Регистрация на сайте mosnec.ru или по электронной почте: mail@mosnec.ru

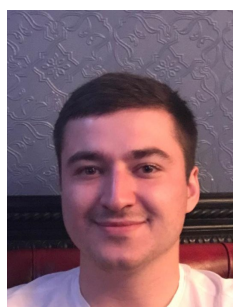
Информация об авторах



Алексей Юрьевич
ЮРГАЙТИС
Ассистент кафедры
«Технологии и организация
строительного
производства» НИУ МГСУ



Наталья
САВЕНКОВА
Магистрант НИУ МГСУ
notya95@bk.ru



Салим
КИКОВ
Магистрант НИУ МГСУ
kiks2305@gmail.com



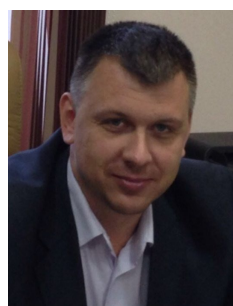
Павел Павлович
ОЛЕЙНИК
Доктор технических наук,
профессор НИУ МГСУ
cniomtp@mail.ru



Азарий Абрамович
ЛАПИДУС
Доктор технических наук,
профессор НИУ МГСУ
Lapidus58@mail.ru



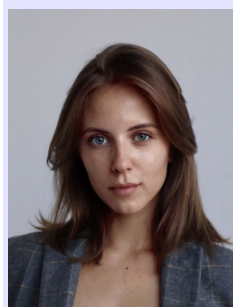
Алексей Николаевич
ОВЧИННИКОВ
Аспирант НИУ МГСУ
inza73@gmail.com



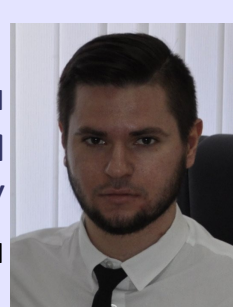
Дмитрий Владимирович
ТОПЧИЙ
Кандидат технических наук,
доцент НИУ МГСУ
89161122142@mail.ru



Галина Олеговна
ВОРОНИНА
Студент НИУ МГСУ



Алиса Витальевна
МАКАРЕНКО
Студент НИУ МГСУ



Вадим Александрович
МУРЯ
Аспирант НИУ МГСУ
Vadim.murya@yandex.ru



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
СЕРТИФИКАЦИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ»

127006, г. Москва, ул. Новгородская, д. №1, корпус А, пом. А 509.

тел. (495) 688-80-65

www.нцсс.рф, www.ncsc.msk.ru

e-mail: mail@ncsc.msk.ru

✓ Юридическая помощь

Правовая помощь, абонентское
обслуживание юридических лиц
Правовая помощь юридическим
лицам

✓ Бизнес-консультирование

Экономический анализ
Бизнес-планирование

✓ Налоги и бухгалтерия

Экспертиза бухгалтерского и
налогового учета
Налоговое консультирование
физических/юридических лиц
Бухгалтерское обслуживание



✓ Строительная экспертиза

Экспертиза строительства
Судебная строительно-техническая
экспертиза

Телефон: +7 (495) 135-22-70

E-mail: info@cpe.com.ru

www.cpe.com.ru

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Статьи должны содержать результаты научных исследований, аналитику, описание проектов и др. в области технического регулирования в строительстве..
2. Статью необходимо представить в электронном виде (на электронном носителе или по электронной почте).
3. Название статьи, инициалы и фамилии авторов, аннотацию, ключевые слова следует приводить на русском и английском языках.
4. На отдельном листе нужно представить сведения об авторах: фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, звание, должность, место работы, почтовый адрес, телефон и адрес электронной почты.
5. Объем рукописи не должен превышать 20 страниц (файл в формате .doc в MS Word).
6. Текст статьи должен быть напечатан следующим образом: с подрисовочными подписями, номерами рисунков и необходимыми пояснениями к ним; шрифт – Times New Roman, 14 пт.; межстрочный интервал – двойной.
7. Рисунки с подрисовочными подписями и номерами следует помещать на электронный носитель отдельными файлами в формате .jpeg (разрешение не менее 300 dpi). Имя файла должно соответствовать наименованию или номеру рисунка в тексте статьи.
8. Библиографический список, на русском и английском языках, должен включать только литературу, цитируемую в статье. Ссылки на источники следует приводить в тексте в квадратных скобках. Список оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.
9. Перед названием статьи должен быть указан индекс УДК.
10. После выхода номера в свет автор может бесплатно получить в редакции до трех экземпляров журнала.
11. С аспирантов плата за статьи не взимается.



ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

№1(2)' 2017

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

№1(2)' 2017

Редакция

Главный редактор

Лapidус А.А.

Выпускающий редактор

Локоткова Ж.

Литературное редактирование

и корректура

Эбралидзе А.

Учредитель и издатель:

Московский государственный
строительный университет

Ректор: Волков А. А.

Автономная некоммерческая организация

"Международный центр по развитию и внедрению
механизмов саморегулирования"

Директор: Бубукин В. А.

Адрес: 127006, Москва,

ул. Малая Дмитровка, д.25, стр.3, оф.11

Тел: +7 (495) 650 09 98

Журнал зарегистрирован Федеральной службой
по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-51851

Цитирование, частичное или полное воспроизведение
материалов только с согласия редакции.

Авторы опубликованных материалов несут
ответственность за достоверность приведенных в статьях
сведений, точность данных по цитируемой литературе
и за использование в статьях данных, не подлежащих
открытой публикации.

Редакция может опубликовать статьи в порядке
обсуждения, не разделяя точку зрения автора.

Редакция не несет ответственности
за содержание рекламы и объявлений.

Задать интересующий вопрос авторам статей и редакции
можно на форуме на сайте журнала www.tosp.com.ru
e-mail: tosp@list.ru