

ISSN 2658-5340 (Print)



СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2010 г.

Nº3
2019



**Лapidус
Азарий Абрамович**

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ГИНЗБУРГ А. В. - д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».

ГУРЬЕВА В. А. - д-р техн. наук, доцент, ГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет».

ЗЕЛЕНЦОВ Л. Б. - д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет».

ИБРАГИМОВ Р. А. - канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет».

ИГНАТЬЕВ А. А. - канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет».

КОНДРАТЬЕВ В. А. - канд. техн. наук, доцент, Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт им. Мирзо Улугбека, Узбекистан.

КОРОБКОВ С. В. - канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет».

ЛАПИДУС А. А. - д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».

ЛЕОНОВИЧ С. Н. - д-р техн. наук, профессор, Белорусский национальный технический университет (БНТУ), Республика Беларусь.

ЛОГАНИНА В. И. - д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства».

МАИЛЯН Л. Р. - д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет».

МАЛАЕВ В. Ф. - канд. техн. наук, доцент, Ливанский Университет, факультет Искусств и Архитектуры, Ливанская Республика.

МАКАРОВ К. Н. - д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Соченский государственный университет».

МЕНЕЙЛЮК А. И. - д-р техн. наук, профессор, Одесская государственная академия строительства и архитектуры (ОГАСА), Республика Украина.

МОЛОДИН В. В. - д-р техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет» (Сибстрин).

МОНДРУС В. Л. - д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».

ОЛЕЙНИК П. П. - д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».

ПИКУС Г. А. - канд. техн. наук, доцент, ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет».

ПОПОВА О. Н. - канд. техн. наук, доцент, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова».

СУЛЕЙМАНОВА Л. А. - д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова».

ТАМРАЗЯН А. Г. - д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».

ТЕР-МАТИРОСЯН А. З. - д-р техн. наук, профессор кафедры «Механика грунтов и геотехника» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».

ХАВИН Д. В. - д-р эконом. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет».

ЦОПА Н. В. - д-р эконом. наук, профессор ФГОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» Академия строительства и архитектуры.

ЮДИНА А. Ф. - д-р техн. наук, профессор ГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет».

Содержание:

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПРИ УСТРОЙСТВЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ	4
Лapidус А. А., Македонска Р. Л.	
УЧАСТНИКИ ПРОЦЕССА СТРОИТЕЛЬСТВА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИХ ФУНКЦИЙ (ПЕРЕДОВОЙ ЗАРУБЕЖНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ)	11
Кондратьев В. А., Егорова В. В.	
ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ СТЕСНЁННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	17
Ахметзянова Д. Р., Прищепина А. А., Юргайтис А. Ю.	
УЗЛОВЫЙ И КОМПЛЕКТНО-БЛОЧНЫЙ МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗАВОДА РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ	22
Бесчастнов Д. В., Казарян Р. Р.	
РЕДЕВЕЛОПМЕНТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН С ЦЕЛЬЮ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА	26
Ковязина А. С., Топчий Д. В.	
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ С ДРОНОВ	29
Аветисян Р. Т., Билонда Т. Е., Казарян Р. Р.	

УДК 502.7

Оценка экологического показателя при устройстве строительной площадки

Assessment of environmental performance at the construction site



Лapidус Азарий Абрамович

Докт. техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), 129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26, e-mail: Lapidus58@mail.ru

Azariy Abramovich Lapidus

Doctor of Technical Sciences, Professor, Federal state budget educational institution of higher education «Moscow state university of civil engineering» (national research university), 129337, Russian Federation, Moscow, Yaroslavskoye shosse, 26, Lapidus58@mail.ru



Македонска Росица Любенова

Аспирант кафедры организации и экономики строительства, Университет архитектуры, строительства и геодезии (УАСГ) – Болгария, г. София

Rositsa Lyubenova Makedonska

PhD student in the Department of Organization and economics of construction, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy – Bulgaria, Sofia

Аннотация: в статье рассмотрена методика оценки экологического показателя, представленная в Европейском стандарте EN 15978 „Устойчивое развитие в строительстве - Оценка экологической эффективности зданий - Метод вычисления“. Установлена неспособность методики определять с достаточной точностью количественные воздействия на окружающую среду при устройстве строительной площадки. Авторы статьи предлагают разработать метод, который сможет учитывать влияние принятых организационно-технологических решений на экологический показатель строительной площадки. Этот метод позволит заказчику, потребителю и проектировщику производить сравнения различных организационно-технологических решений по степени экологического воздействия, учесть особенности, специфичные для строительного объекта, на каждом этапе жизненного цикла проекта.

Ключевые слова: экологический показатель, экологический потенциал строительной площадки, организационно-технологические решения, системотехника строительства, экспертные оценки, метод квалиметрического анализа.

Введение

В 2010 г. была утверждена стратегия ЕС по разумному, устойчивому и всеобъемлющему ро-

Abstract: the article describes the methodology for assessing the environmental performance, presented in the European standard EN 15978 “Sustainability of construction works. Assessment of environmental performance of buildings. Calculation method”. The methodology's inability to determine with sufficient accuracy the quantitative environmental impacts during the organization of the construction site has been identified. The authors of the article propose to develop a method that can account for the impact of organizational and technological decisions on the environmental performance of a construction site. This method will allow the client, the user and the designer to make comparisons of different organizational and technological decisions according to the degree of environmental impact, to take into account features specific to the construction project at each stage of its life cycle.

Keywords: environmental performance, environmental potential of the construction site, organizational and technological solutions, systems engineering, expert assessments, qualimetric analysis method.

сту развития «Европа-2020». Для определения результатов, которые ЕС собирается добиться к 2020

году, рассматриваемая стратегия устанавливает следующие экологические целевые ориентиры:

- выбросы парниковых газов следует сократить на 20% по сравнению с уровнем 1990г.;
- энергоэффективность должна вырасти на 20%, и до 20% будет необходимо довести долю возобновляемых источников в энергобалансе (включая 30-процентное снижение загрязнения окружающей среды).

В связи с этим был разработан ряд стандартов EN 15804, EN 15643-1, EN 15643-2, EN 15643-3, EN 15643-4, EN 15643-5, EN 15643-1, EN 15978, в которых представлена система оценки зданий с точки зрения устойчивого развития на всех этапах жизненного цикла. Оценка устойчивого развития обеспечивает получение количественных оценок воздействий строительного объекта на экологические (EN 15978), социальные (prEN 16309) и экономические (WI 017) условия с применением количественных и качественных параметров.

Россия и Турция приводят своё национальное законодательство в соответствие с разработанными европейскими стандартами энергосбережения (EN 15217) и устойчивого строительства. Болгарская нормативно-правовая база также содержит минимальные требования к отдельным компонентам устойчивого строительства, но ещё не было введено нормативное требование для объединения всех показателей в один общий идентификатор уровня качества. [5]

За последние четыре года в России были введены четыре национальных стандарта, идентичных европейским стандартам устойчивого строительства - ГОСТ Р 57274.1-2016 EN 15643-1-

2011, ГОСТ Р 57274.2-2016 EN 15643-2-2011, ГОСТ Р 57274.3-2016 EN 15643-3-2011, ГОСТ Р 57274.4-2016 EN 15643-4-2011. Пятый стандарт в этой области планируется к принятию – аналог европейского стандарта EN 15978 - Устойчивое развитие в строительстве. Оценка экологической эффективности зданий. Метод вычисления.

Метод оценки экологического показателя, описанный в Европейском стандарте EN 15978, основан на большом количестве собранных и оценённых данных. Требования к наличию подробных данных затрудняют или делают невозможным применение метода при расчёте параметров экологического воздействия при устройстве строительной площадки. В городских районах все сложнее планировать устройство строительной площадки. Именно в процессе производства работ, как основного этапа реализации проекта, совершаются те операции, которые и обеспечивают конечное качество строительного объекта.[2]

Актуальность методики оценки экологического показателя при устройстве строительной площадки связана с возможностью ее использования для оптимизации метода вычисления экологической эффективности зданий, разработанного в стандарте Европейского союза EN 15978. Оценка позволит заказчику, застройщику и проектировщику производить сравнения различных организационно-технологических решений по степени экологического воздействия, учесть особенности, специфичные для строительного объекта, на каждом этапе жизненного цикла проекта.

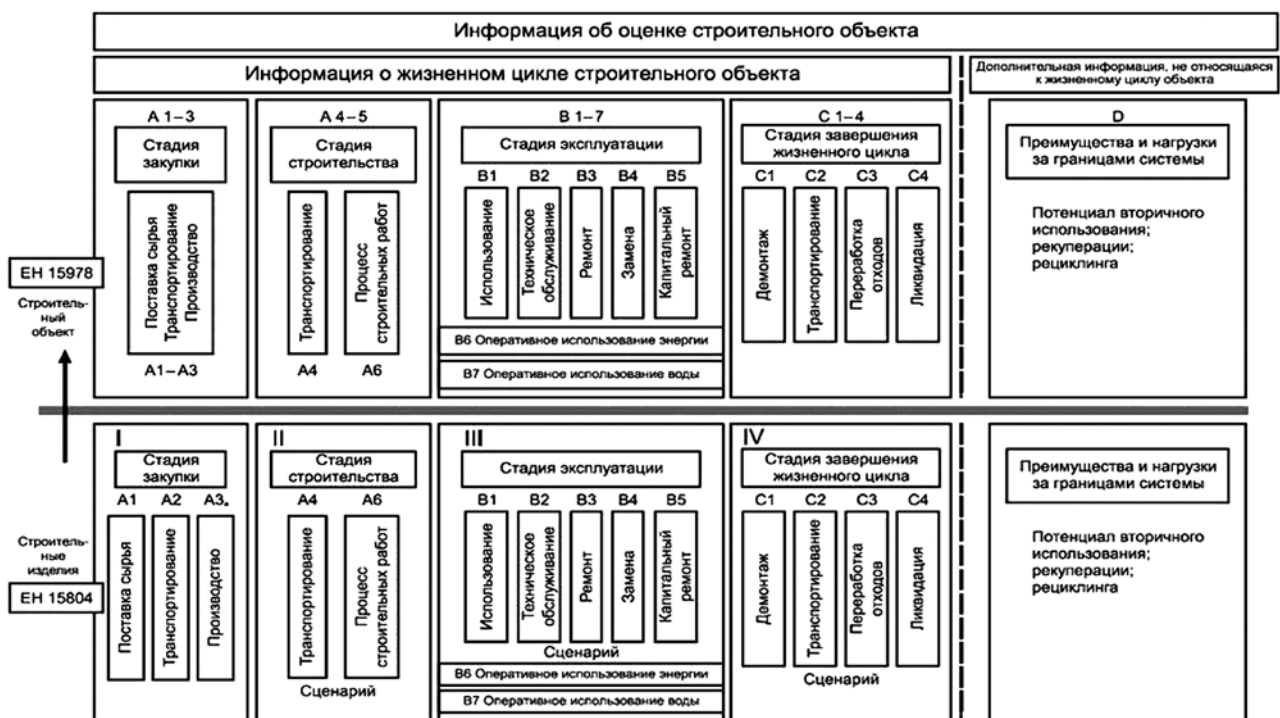


Рисунок 1. Информационные модули, применяемые при определении оценки экологического показателя объекта на стадиях его жизненного цикла

Figure 1. Information modules applied in the assessment of environmental performance of a construction project at the stages of its life cycle

Основы оценки экологических показателей в соответствии с европейскими стандартами устойчивого строительства

В европейском стандарте EN 15978 предлагается метод для количественной оценки экологических показателей новых и существующих зданий. Этот метод вместе с расчётом социальных и экономических показателей (prEN 16309 и WI 017) определяют количественную оценку вклада оцениваемого здания в устойчивое строительство. Оценка может быть определена для объекта в целом, его частей, которые могут эксплуатироваться отдельно, или конструктивных элементов. Стандарт может быть применён для оценки экологических показателей строящихся объектов в процессе их частичного или полного жизненного цикла, а также существующих строительных объектов в процессе их оставшегося срока службы и на завершающей стадии жизненного цикла.[9]

При оценке экологического показателя строительного объекта началом его жизненного цикла считается приобретение сырья. Далее после приобретения строительных изделий следуют непосредственно строительные работы, эксплуатация объекта, в том числе его техническое обслуживание, капитальный ремонт и функционирование, а затем окончание жизненного цикла, демонтаж или ликвидация, переработка отходов при подготовке к вторичному использованию, рециклинг, вторичное использование энергии и другие операции вторичного использования, утилизация строительных материалов. Информация об этих действиях необходима для оценки экологического воздействия и экологических особенностей объекта.[9]

Для целей оценки в стандарте предлагается разработать физическую модель здания, которая позволит количественно оценить массовые и энергетические потоки. Это количественное

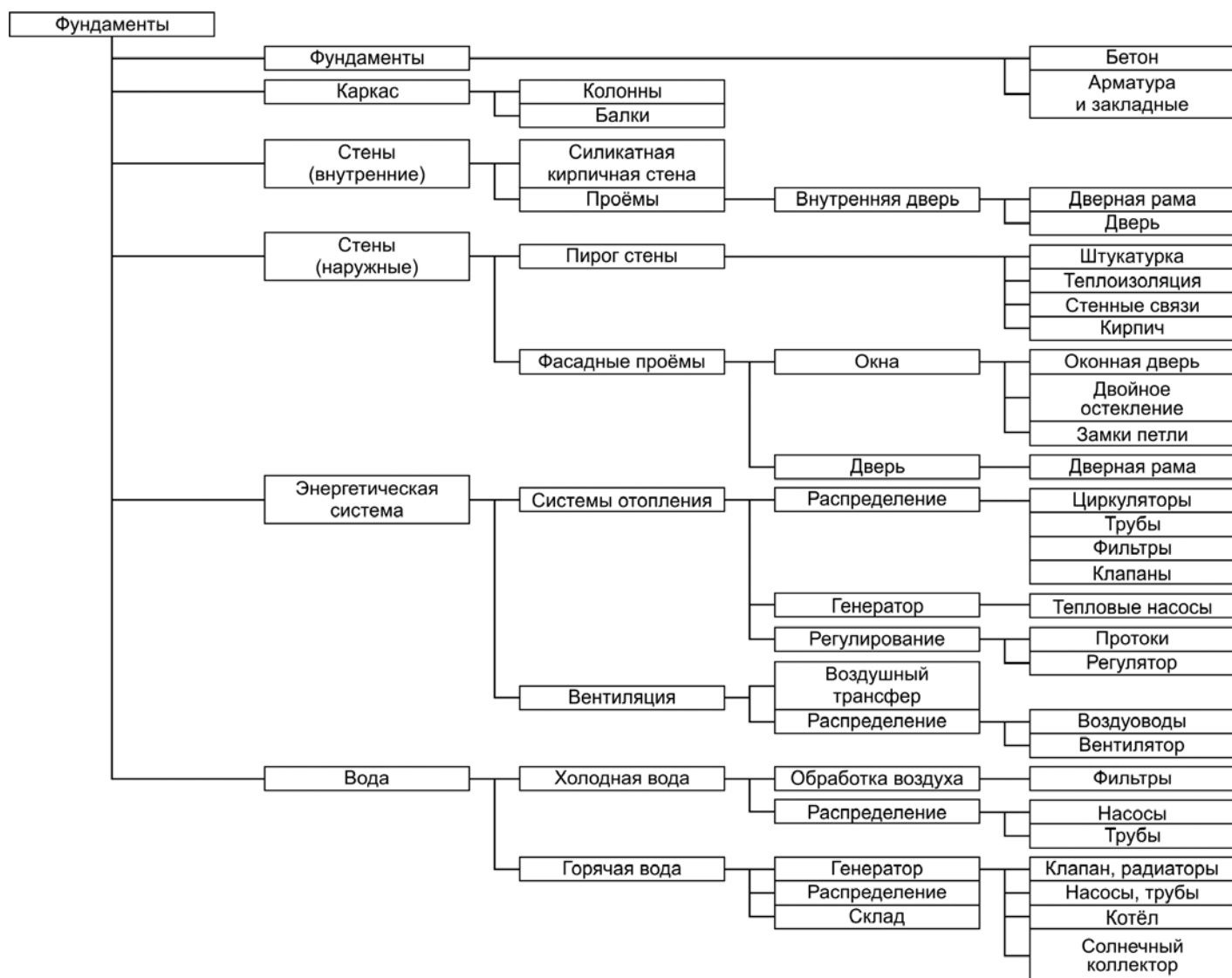


Рисунок 2. Пример структурирования информации о зданиях с использованием разного уровня детализации (Пример не охватывает все изделия и элементы, встроенные в здание)

Figure 2. Example of a structuring building information using the different level of aggregation (The example does not cover all products and elements embedded in the building) of a construction project at the stages of its life cycle

определение должно быть структурировано следующим образом. Для облегчения количественного определения, объект разделяется на:

- его компоненты (все строительные компоненты, строительная конструкция, строительные изделия, строительные материалы);
- связанные процессы, такие как транспорт, строительство, обслуживание, ремонт, замена, стадия завершения жизненного цикла.
- оперативное использование (энергия, вода).

Выбор уровня детализации зависит от цели и объёма оценки и наличия данных на момент оценки конструкций, инженерных сетей, оборудования и благоустройства, содержащихся в эскизном проекте, рабочей документации, заказах или поставках.[8]

Следующий шаг при определении оценки экологического показателя - расчёт количественных воздействий на окружающую среду и особенностей объекта оценки в течение всего его жизненного цикла. Предопределённые экологические параметры, используемые при расчёте, сгруппированы в четыре группы:

Следующий шаг при определении оценки экологического показателя - расчёт количественных воздействий на окружающую среду и особенностей объекта оценки в течение всего его жизненного цикла. Предопределённые экологические параметры, используемые при расчёте, сгруппированы в четыре группы:

Параметры экологических воздействий
1. Потенциал глобального потепления / <i>Global warming potential, GWP</i> (kg CO₂ equiv) 2. Потенциал разрушения стратосферы озонового слоя земли / <i>Depletion potential of the stratospheric ozone layer, ODP</i> (kg CFC 11 equiv) 3. Потенциал закисления почв и водных ресурсов / <i>Acidification potential of land and water; AP</i> (kg SO₂ equiv) 4. Потенциал эвтрофикации / <i>Eutrophication potential, EP</i> (kg (PO₄)³ equiv) 5. Потенциал образования озона в приземном слое / <i>Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants, POCP</i> (kg Ethene equiv) 6. Потенциал истощения абиотических ресурсов по элементному составу / <i>Abiotic Resource Depletion potential for elements; ADP elements</i> (kg Sb equiv) 7. Потенциал истощения абиотических ресурсов по видам топлива / <i>Abiotic Resource Depletion Potential Of fossil fuels ADP fossil fuels</i> (MJ, net calorific value)
Параметры использования природных ресурсов
1. Использование первичной энергии из возобновляемых источников за исключением первичной энергии возобновляемых ресурсов, применяемых в качестве сырья / <i>Use of renewable primary energy excluding energy resources used as raw material</i> (W, net calorific value) 2. Использование первичной энергии возобновляемых ресурсов, применяемых в качестве сырья / <i>Use of renewable primary energy resources used as raw material</i> (MO, net calorific value) 3. Использование первичной энергии из невозобновляемых источников за исключением первичной энергии невозобновляемых ресурсов, применяемых в качестве сырья / <i>Use of non-renewable primary energy excluding primary energy resources used as raw material</i> (W, net calorific value) 4. Использование первичной энергии невозобновляемых ресурсов, применяемых в качестве сырья / <i>Use of non-renewable primary energy resources used as raw material</i> (W, net calorific value) 5. Использование вторичного сырья / <i>Use of secondary material</i> (kg) 6. Использование возобновляемых вторичных видов топлива / <i>Use of renewable secondary-fuels</i> (MJ) 7. Использование невозобновляемых вторичных видов топлива / <i>Use of non-renewable secondary fuels</i> (MJ) 8. Использование запасов пресной воды / <i>Net use of fresh water</i> (m³)
Параметры, описывающие категории отходов
1. Подлежащие ликвидации опасные отходы (кроме радиоактивных отходов) / <i>Hazardous waste disposed</i> (kg) 2. Подлежащие ликвидации неопасные отходы / <i>Non-hazardous waste disposed</i> (kg) 3. Подлежащие ликвидации радиоактивные отходы / <i>Radioactive waste disposed</i> (kg)
Параметры, описывающие выходные потоки, покидающие систему
1. Компоненты строительных объектов для вторичного использования / <i>Components for rerusp</i> (kg) 2. Материалы для рециклинга / <i>Materials for recycling</i> (kg) 3. Материалы для рекуперации энергии / <i>Materials for energy recovery (not being waste incineration)</i> (kg) 4. Экспортируемая энергия / <i>Exported energy</i> (MJ for each energy carrier)

Информация об этих экологических свойствах строительных изделий, процессов и услуг может быть получена из экологических деклараций на строительные изделия (EDP/ ЭДП) типа III с учётом требований ИСО 21930 и в соответствии с требованиями EN 15804 и других источников. Факторы устойчивости строительных машин изложены в стандарте ISO 10987: 2012 и могут быть использованы для достижения устойчивого и оптимального баланса между

экологическими, социальными и экономическими показателями в течение срока полезного использования строительной машины, а также после окончания срока его полезного использования.[6]

Значения для каждого из вышеупомянутых параметров рассчитываются для каждого модуля на этапах жизненного цикла на основе процедуры расчёта матрицы.

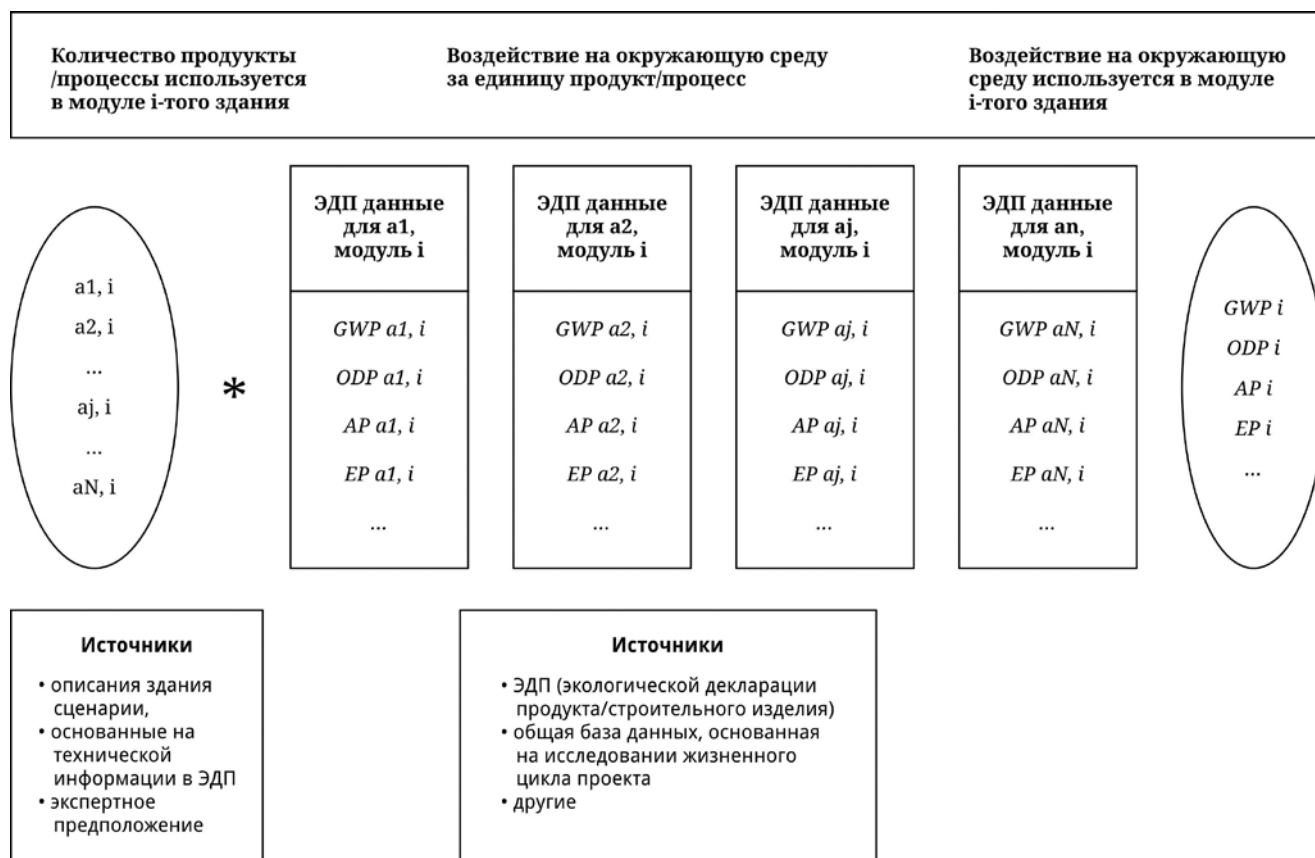


Рисунок 3. Принцип матричного расчёта воздействия на окружающую среду для модуля i жизненного цикла здания
Figure 3. Principle of the matrix calculation of the environmental impact for the module I of the building life cycle and relevant data sources

Для i-того модуля [A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, C1, C2, C3, C4] и [D]

Основной принцип расчёта матрицы заключается в умножении каждого продукта и услуги, количественно определенных в модуле жизненного цикла здания (как указано на Рисунке 3), на соответствующее значение для каждого параметра окружающей среды (Уравнения (1) и (2)).

$$EP_i = \vec{a}_j \cdot M \quad (1)$$

где

EP_i - значение индикатора модуля i-того здания

$\vec{a}_j$ - вектор, содержащий валовые суммы всех продуктов и услуг, используемых в модуле i-того здания;

M - матрица M содержит в своих столбцах удельные значения показателей окружающей среды на единицу всех продуктов и услуг, используемых в модуле i-того здания.

где

Уравнение (2) иллюстрирует окончательный расчёт для количественной оценки потенциала глобального потепления в модуле i-того здания.

$$GWP_i = a_{1,i} \cdot GWP_{a_{1,i}} + a_{2,i} \cdot GWP_{a_{2,i}} + a_{3,i} \cdot GWP_{a_{3,i}} + \dots + a_{j,i} \cdot GWP_{a_{j,i}} + \dots + a_{N,i} \cdot GWP_{a_{N,i}} \quad (2)$$

где

GWP_i - потенциала глобального потепления в модуле i -того здания.

Для каждого модуля жизненного цикла необходимо указывать значения для всех параметров, перечисленных в стандарте, которые были определены в оценке. Если какой-либо модуль содержит только частичную информацию, это должно быть чётко указано. Модули, для которых не определены значения, должны быть показаны как «модуль не оценён» (MNA). [8]

Выполнение требований по устойчивому развитию при планировании организации строительной площадки

План организации строительной площадки не является обязательной частью проектной документации для выдачи разрешения на строительство. Часто этот план разрабатывается в последний момент. В результате получается слабо организованная, негативно влияющая на окружающую среду и сложная в управлении строительная площадка. [7] В связи с этим невозможно определить или впоследствии измерить с достаточной точностью величины используемых ресурсов (изделия, процессы, энергия и вода), как того требует Стандарт EN 15978. Недооценка их воздействия на окружающую среду приводит к неправильному и неточному определению экологических показателей как для отдельных модулей, так и для всего жизненного цикла проекта

Подход в разработке методологии оценки экологических показателей при организации строительной площадки

На основе обширных исследований, проведённых за последние 8 лет (А.А. Липидус, В.И. Теличенко, П.П. Олейник, А.Ю. Бережный, Л.П. Демидов), была построена система организационно-технологических мероприятий, позволяющих на основе созданной математической модели, осуществлять операционные воздействия, влияющие на конечные показатели строительного проекта: качество, надёжность, долговечность. [1] Была разработана методика комплексной оценки воздействия организационно-технологических решений по устройству строительной площадки, создан математический аппарат для определения численного значения предлагаемого многофакторного критерия. Была разработана интегральная модель, связанная с оценкой влияния всех рассматриваемых в ходе реализа-

ции проекта факторов на конечный показатель. Данным конечным показателем стал «потенциал». Были выявлены зависимости комплексного показателя потенциала строительной площадки Pcs (Potential, construction site) от эффективности организационно-технологических решений при ее организации, а также разработки на ее основе методики оценки воздействия отдельных элементов строительной площадки на ее эффективную работу в дальнейшем [3]

Теоретической основой для обоснования данного подхода к рассмотрению строительной площадки как структуры, ее моделирования и проектирования служит системная методология, наиболее полно реализованная в системотехнике строительства. [4]

Аналогичный подход будет применяться при разработке методики оценки экологического показателя при устройстве строительной площадки.

Основные выводы:

1. В стандарте EN 15978 не затронута крайне важная область, без которой не обходится ни одно строительство - организация строительной площадки.

2. Следовательно, актуальной задачей является разработка методики, которая сможет учитывать влияние принятых организационно-технологических решений на экологический показатель строительной площадки.

3. Для решения указанной задачи может быть использован метод квалиметрического анализа (разработанный Азгальдовым Г.Г., развитый Д. ван Эттингером и Д. Ситтегом), который заключается в декомпозиции объекта исследования с использованием иерархического дерева и изучением его с применением метода экспертной оценки.

Задачами дальнейших исследований являются:

1. Установление зависимости экологического потенциала строительной площадки от ресурсов, вложенных в ее устройство.

2. Установление зависимости экологического показателя строительной площадки от эффективности организационно-технологических решений.

3. Внедрение методики после соответствующей апробации в условиях реального строительного производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Липидус А. А. Формирование интегрального потенциала организационно-технологических решений посредством декомпозиции основных элементов строительного проекта/Липидус А. А. // Вестник МгСУ. 2016. № 12. С.114-123
2. Липидус А. А., Демидов Л. П. Исследование факторов, влияющих на показатель потенциала строительной площадки // Вестник МгСУ. 2014. № 4. С. 160-166.

REFERENCES:

1. Lapidus A. A. Formation of the integral potential of organizational and technological solutions through the decomposition of the main elements of a construction project // Journal MGSU 2016. № 12. p.p.114-123
2. Lapidus A. A., Demidov L. P. Study of factors affecting the construction site potential indicator // Journal MGSU 2014. № 4. pp. 160-166

3. Демидов Л. П. Повышение потенциала строительной площадки за счёт организационно-технологических решений: дисс. ...кан.техн.наук // Демидов Леонид Павлович; науч. рук. А. А. Лapidус – 2014
4. Лapidус А. А., Бережный А. Ю. Математическая модель оценки обобщённого показателя экологической нагрузки при возведении строительного объекта // Вестник МГСУ. 2012. № 3. С. 149–153.
5. Иванов Я., Ангелиева В., Устойчивое строительство - требования и вклад в защиту окружающей среды и устойчивое развитие// X Юбилейная международная научная конференция «Проектирование и строительство зданий и сооружений», г. Варна, Болгария -2018
6. Радлов К., Хрисчев Л., Работова-Христова Ю., Кънчева Я., Экологические показатели строительных машин в контексте устойчивого строительства // XIX Международная научная конференция Строительства и Архитектуры, г. София, Болгария – 2019
7. Желязкова В. Планирование организации строительной площадки в городских территориях в условиях устойчивого строительства: дисс. ...кан.техн.наук // Веселина Денева Желязкова; науч. рук. Д. Динев – 2018
8. EN 15978 Устойчивое развитие в строительстве. Оценка экологической эффективности зданий. Метод вычисления.
9. ГОСТ Р 57274.2-2016/ EN 15643-2 Устойчивое развитие в строительстве. Часть 2 Принципы оценки экологических показателей
3. Demidov L. P. Increasing the potential of the construction site due to organizational and technological solutions: Dissertation. ... Ph.D // Demidov Leonid Pavlovich; scientific supervisor Lapidus A. A. – 2014
4. Lapidus A. A., Berezhny A. Yu. A mathematical model for assessing the generalized indicator of environmental load during the construction of a building object // Journal 2012. № 3. p.p. 149–153
5. Ivanov Y., Angelieva V., Sustainable construction – requirements and contributions for the protection of nature and for the sustainable development // X Yubilee International Conference “Civil engineering Design and Construction, Varna, Bulgaria -2018
6. Radlov K., Hrishev L., Rabotova-Hristova J., Kancheva Yana, Environmental indicators for construction machinery in the context of sustainable construction // XIX International Scientific Conference on Construction and Architecture VSU’2019, Sofia, Bulgaria – 2019
7. Gelyazkova V. Planning for the organization of a construction site in urban areas under sustainable construction: Dissertation. ... Ph.D // Veselina Deneva Gelyazkova; scientific supervisor D. Dinev – 2018
8. EN 15978 Sustainability of construction works. Assessment of environmental performance of buildings. Calculation method.
9. GOST R 57274.2-2016/ EN 15643-2 Sustainability of construction works. Assessment of buildings. Part 2: Framework of assessment of environmental performance

НОВОСТЬ

Депутаты Московской городской Думы обсудили основные параметры бюджета города на 2020 год и плановый период 2021-2022 годов

Проект бюджета Москвы на ближайшие три года предполагает безусловное выполнение всех социальных обязательств и обеспечение динамичного развития социально-экономического комплекса города.

На заседании комиссии по экономической и социальной политике Московской городской Думы парламентарии рассмотрели основные характеристики бюджета Москвы на 2020 год и плановый период 2021 — 2022 годов. Законопроект представила Министр Правительства Москвы, руководитель Департамента финансов города Елена Зяббарова.

«Бюджет Москвы на предстоящие три года формировался на основе прогноза социально-экономического развития Москвы, предусматривающего устойчивые ежегодные темпы роста экономики города и низкие темпы инфляции. Поступательное развитие экономики отражено в бюджетных параметрах. В предстоящие три года прогнозируется рост доходов на уровне 8% и выше в год. Рост доходов обеспечен структурными изменениями в экономике города, ее качественным ростом, развитием собственного доходного потенциала столицы за последние 9 лет», — отметила руководитель Департамента финансов города Москвы.

Проектом Закона предусмотрены следующие параметры бюджета:

- В 2020 году доходы составят 2 трлн 798,7 млрд рублей, расходы 3 трлн 150 млрд рублей.
- В 2021 году доходы 3 трлн 064,2 млрд рублей, расходы 3 трлн 278,3 млрд рублей
- В 2022 году доходная часть планируется в размере 3 трлн 356,2 млрд рублей, расходная 3 трлн 379,0 млрд рублей.

Устойчивость доходной базы Москвы обеспечена высокой отраслевой диверсификацией экономики. Доходы бюджета практически полностью сформированы за счет поступлений несырьевого сектора. Например, более 2/3 поступлений по налогу на прибыль организаций распределены по широкому спектру видов экономической деятельности. Ежегодно увеличивается вклад отраслей, в которых наибольшее влияние оказывают агломерационный эффект и развитие человеческого капитала: IT-сектор, торговля, научные исследования и разработки, строительство, обрабатывающая промышленность и др.

По итогам обсуждения законопроекта депутаты профильной комиссии по экономической и социальной политике большинством голосов рекомендовали представить к рассмотрению в первом чтении проект Закона города Москвы «О бюджете города Москвы на 2020 год и плановый период 2021 и 2022 годов» на заседание Московской городской Думы.

УДК 624.012

Участники процесса строительства и обеспечение их функций (передовой зарубежный и отечественный опыт)

Participants of process of building and maintenance of their functions
(the advanced world and domestic experience)



Кондратьев Владимир Анатольевич

Заведующий кафедрой «Технология и организация строительства» («Т и ОС») доцент, канд. техн. наук, Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт, 140147, Узбекистан, Самарканд, ул. Лолазор, 70; e-mail : vkondratev1958@mail.ru , тел. +99891 557-80-74

Vladimir Anatolyevich Kondratiev

Managing chair «Technology and organisation of building («T and OB»». The senior lecturer, Cand.Tech.Sci., the Samarkand state architecturally-building institute, 140147, Uzbekistan, Samarkand, Lolazor street, 70; e-mail: vkondratev1958@mail.ru; tel.: +99891 557-80-74



Егорова Вера Владимировна

Магистрант кафедры «Технология и организация строительства» («Т и ОС») Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт, 140147, Узбекистан, Самарканд, ул. Лолазор, 70; e-mail : vera-97i@mail.ru; тел. +99891 527-33-57

Vera Vladimirovna Egorova

The student of a magistracy of chair «Technology and organisation of building » («T and OB») Samarkand state architecturally-building institute, 140147, Uzbekistan, Samarkand, street Lolazor, 70; e-mail: vera-97i@mail.ru ; tel.: +99891 527-33-57

Аннотация: в статье рассмотрены этапы жизненного цикла строительных объектов, определены участвующие в этом цикле структуры, охарактеризованы их функции, система взаимодействия, взаимосвязей и взаимоотношений. Охарактеризован передовой зарубежный опыт в отношении построения структуры участников строительства (на примере Российской Федерации) и структура, действующая в Республике Узбекистан. Даны предложения по совершенствованию структуры и системы взаимоотношений участников процесса строительства с целью внедрения в условиях Узбекистана.

Ключевые слова: жизненный цикл, этапы, концепция, изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, демонтаж (снос), утилизация, заказчик, проектировщик, подрядчик, саморегулируемая организация, технический заказчик.

Введение

Как известно, жизненный цикл любого здания или сооружения включает следующие этапы: концепция; изыскания; проектирование;

Abstract: in article stages of life cycle of building objects are considered, structures participating in this cycle are defined, their functions, system of interaction, interrelations and mutual relations are characterized. The advanced foreign experience in the relation of construction of structure of participants of building (on an example of the Russian Federation) and the structure operating in Republic Uzbekistan is characterized. Offers on perfection of structure and system of mutual relations of participants of process of building for the purpose of introduction in conditions Uzbeks are given.

Keywords: life cycle, stages, the concept, researches, designing, building, operation, dismantle (pulling down), recycling, the customer, the designer, the contractor, the self-adjustable organization, the technical customer.

строительство; эксплуатация; демонтаж (снос); утилизация.

При этом, отмеченные этапы предполагают участие различных структур, которые определяются как участники процесса строительства и каждый из которых наделён соответствующими присущими ему функциями.

Обеспечение качества строительства и надёжной эксплуатации любого строительного объекта за весь период отмеченного выше жизненного цикла, неразрывно связано с качественным выполнением каждым из участников своих непосредственных обязанностей, соблюдением соответствующих передовых технологий и рациональной организации строительства, что является чрезвычайно актуальной проблемой.

При этом, немаловажную и определяющую роль играет принцип построения отмеченной структуры участников, наделение их определёнными функциями, их взаимодействие, взаимосвязи и взаимоотношения.

В этой связи представляется целесообразным провести анализ принципов построения структуры основных участников процесса строительства, охарактеризовать их функции, круг решаемых ими задач, изучить механизмы и формы их взаимодействия, взаимосвязи и взаимоотношений. В силу того, что в каждой конкретно взятой стране решение отмеченных вопросов имеет свою конкретную специфику и особенности (по причине различий в законодательствах, строительной политике, сложившихся традициях и пр.), проведение такого сопоставительного анализа имеет большую практическую ценность, поскольку позволит выявить наиболее передовой опыт и определить возможности и пути его адаптации, совершенствования и внедрения в практику строительства. Отмеченное определяет научную новизну и практическую значимость проведённых исследований.

При этом, использованные методы научного познания при проведении исследований заключаются в проведении отмеченного сопоставительного анализа в рамках передового мирового и имеющегося отечественного опыта, выявлении особенностей и отличий, с целью совершенствования, адаптации и внедрения в привязке к местным условиям.

Анализ передового мирового и отечественного опыта показывает, что построение структуры участников процесса строительства, включая их число, наделение соответствующими функциями и пр., находится в компетенции министерства строительства и подведомственных ему структур.

Анализ структуры участников процесса строительства и их функций в рамках передового зарубежного опыта.

В плане поставленной задачи, анализ передового зарубежного опыта в отношении построения структуры участников строительства выполнен на примере Российской Федерации, как наиболее близкой для стран СНГ (в том числе и

для Узбекистана) в отношении иерархии построения различных государственных и управленческих структур со времён бывшего Союза.

Проведённый анализ показывает, что в Российской Федерации отмеченная структура включает следующих участников, каждый из которых наделён соответствующими функциями [1] :

1. Застройщик - физическое или юридическое лицо, которое обеспечивает на принадлежащем ему участке или на участке другого правообладателя, которому при осуществлении бюджетных инвестиций в объекты капитального строительства государственной (или муниципальной) собственности, органы государственной власти, органы управления государственными внебюджетными фондами или органы местного самоуправления передали в установленном порядке (на основании соглашений) свои полномочия государственного (или муниципального) заказчика на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос, проведение инженерных изысканий и разработку соответствующей проектной документации.

Застройщик имеет право передавать свои функции (определённые законодательством о градостроительной деятельности) **Техническому заказчику**;

2. Технический заказчик - юридическое лицо, уполномоченное **Застройщиком** и от его имени заключающее договоры на проведение инженерных изысканий, разработку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт или снос объектов строительства.

Кроме того, в функции Технического заказчика входит:

- подготовка технического задания на выполнение отмеченных видов работ;
- предоставление организациям, выполняющим инженерные изыскания и (или) осуществляющим разработку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт или снос объектов строительства, материалы и документы, необходимые для выполнения отмеченных видов работ;
- утверждение проектной документации и других документов, необходимых для получения разрешения на ввод объекта в эксплуатацию.

В частности, в Российской Федерации [1], функции Технического заказчика могут осуществляться только членом, так называемой, «саморегулируемой организации» в сфере инженерных изысканий, проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта или сноса объектов строительства;

3. Инженерные изыскания - выполняются специализированными организациями с целью подготовки проектной документации, стро-

ительства или реконструкции строительных объектов.

Подготовка проектной документации, а также строительство или реконструкция объектов без выполнения соответствующих инженерных изысканий не допускается.

Необходимость проведения отдельных видов инженерных изысканий, состав, объем и метод их выполнения устанавливаются с учетом требований технических регламентов **Программой инженерных изысканий**, разработанной на основе задания **Застройщика** или **Технического заказчика**, в зависимости от вида и назначения объекта, его конструктивных особенностей, технической сложности и потенциальной опасности, а также от сложности топографических, инженерно-геологических, гидрологических, метеорологических, климатических, экологических и других условий территории и строительной площадки [1];

4. Проектировщиком выполняется разработка проектно-сметной документации, представляющей собой документацию, содержащую материалы для обеспечения строительства, реконструкции или капитального ремонта объектов (или их частей) в текстовой и графической формах, и определяющую архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения.

Работы по договорам о подготовке проектной документации, заключенным с **Застройщиком**, **Техническим заказчиком** или **Лицом, ответственным за эксплуатацию объекта**, должны выполняться индивидуальными предпринимателями или юридическими лицами, которые являются членами отмеченных выше саморегулируемых организаций в области архитектурно-строительного проектирования.

Лицом, осуществляющим подготовку проектной документации, может являться **Застройщик**, либо индивидуальный предприниматель или юридическое лицо, заключившие договор подряда на подготовку проектной документации.

Лицо, осуществляющее подготовку проектной документации, несет ответственность за её качество и соответствие требованиям нормативных документов.

Застройщик вправе выполнить подготовку проектной документации самостоятельно, при условии, что он является членом саморегулируемой организации в области архитектурно-строительного проектирования [1];

5. Экспертиза. Проектная документация и результаты инженерных изысканий подлежат экспертизе, за исключением некоторых случаев, предусмотренных законодательством.

Экспертиза проектной документации и (или) экспертиза результатов инженерных изысканий проводятся в форме государственной или негосударственной экспертизы.

Застройщик или **Технический заказчик** (по своему усмотрению) направляет проектную документацию и результаты инженерных изысканий на государственную или негосударственную экспертизу (в случае, если в отношении проектной документации и результатов инженерных изысканий проведение государственной экспертизы не предусмотрено) [1-6];

6. Научно-техническое сопровождение проектирования и строительства (НТСПС) заключается в проведении комплекса работ научно-аналитического, методического, информационного, экспертно-контрольного и организационного характера. НТСПС осуществляется специализированными организациями в процессе изысканий, проектирования и возведения объектов для обеспечения качества строительства и их надёжности (безопасности, функциональной пригодности и долговечности), с учётом применяемых нестандартных проектных и технических решений, материалов, конструкций и пр. [4-6];

7. Подрядчик осуществляет собственно строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, либо снос объектов строительства - зданий, строений и сооружений.

В понятие «**реконструкции**» объектов строительства (или их частей) входит:

- изменение их высоты, числа этажей, площади и (или) объема, включая надстройку, перестройку и (или) расширение;
- замена и (или) восстановление несущих конструкций объекта, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или другие элементы, улучшающие показатели таких конструкций.

В понятие «**капитальный ремонт**» объектов строительства входит:

- замена и (или) восстановление строительных конструкций объектов или элементов таких конструкций, за исключением несущих конструкций;
- замена и (или) восстановление систем, сетей или элементов инженерно-технического обеспечения объектов;
- замене отдельных элементов несущих строительных конструкций на аналогичные или другие элементы, улучшающие показатели таких конструкций.

Работы по договорам на строительство, реконструкцию или капитальный ремонт объектов строительства, заключенным с **Застройщиком**, **Техническим заказчиком** или **Лицом, ответственным за эксплуатацию объекта**, могут выполняться только юридическими лицами (или индивидуальными предпринимателями), которые являются членами саморегулируемых организаций в области строительства, реконструкции или капитального ремонта объектов [1];

8. Строительный контроль выполняется лицом, осуществляющим строительство, т.е. **Под-**

рядчиком, и реализуется в процессе строительства, реконструкции или капитального ремонта объектов. Строительный контроль проводится с целью проверки соответствия выполняемых работ проектной документации, требованиям нормативных документов и результатам инженерных изысканий.

В случае, если строительство, реконструкция или капитальный ремонт осуществляются на основе соответствующих договоров, строительный контроль может проводиться также **Застройщиком** или **Техническим заказчиком**, либо привлекаемым ими на основании договора другим физическим или юридическим лицом.

Застройщик или **Технический заказчик** по своей инициативе для проведения строительного контроля может привлекать лицо, осуществляющее разработку проектной документации, т.е. **Проектировщика** [1];

9. Государственный строительный надзор осуществляется в следующих случаях:

- при строительстве объектов, проектная документация которых подлежит экспертизе;
- при реконструкции объектов, в том числе при проведении работ по сохранению объ-

ектов культурного наследия, если проектная документация на выполнение таких работ подлежит экспертизе.

При проведении государственного строительного надзора выполняется проверка наличия разрешения на строительство или реконструкцию, соответствия выполнения работ и применяемых строительных материалов, а также результатов выполнения таких работ положениям проектной документации [1];

10. Эксплуатирующей организацией является юридическое или физическое лицо, осуществляющее на правах собственника (инвестора) или по его поручению эксплуатацию объекта. Эксплуатирующей организацией может являться государственное или муниципальное унитарное предприятие, либо организация другой организационно-правовой формы, на балансе которой находится данный объект, или организация, которая имеет разрешение регулирующего органа на эксплуатацию данного объекта;

Этапы жизненного цикла строительного объекта



Рисунок 1. Участники процесса строительства и их функции на различных этапах жизненного цикла строительного объекта

Figure1. Participants of process of building and their function at various stages of life cycle of building object.

11. Государственные исполнительные органы, как участники процесса строительства, выдают соответствующие разрешения на строительство объекта и ввод его в эксплуатацию.

Разрешение на строительство объекта выдается органом местного самоуправления по месту расположения земельного участка (площадки строительства).

Для получения разрешения на ввод объекта в эксплуатацию, **Застройщик** обращается с соот-

ветствующим заявлением в Федеральный орган исполнительной власти, орган исполнительной власти субъекта РФ, орган местного самоуправления или другие уполномоченные инстанции, выдавшие разрешение на строительство, непосредственно или через многофункциональный центр [1].

На рисунке 1 для наглядного отображения изложенного, представлена схема, отражающая этапы жизненного цикла строительного объек-

та и функции участников процесса строительства на соответствующих этапах этого цикла.

Структура участников процесса строительства и их функции в отечественной практике.

В условиях Республики Узбекистан структура основных участников процесса строительства включает: заказчика, изыскателя, проектировщика, органы экспертизы, подрядчика (субподрядчика), органы надзора, контроля и государственной приёмки и эксплуатирующую организацию.

При этом, отмеченные основные участники процесса строительства наделены следующими функциями [7-10] :

- **организации-заказчики** – осуществляющие планирование и финансирование процессов проектирования и строительства (реконструкции или капитального ремонта) объектов, поставляющие (в отдельных случаях) приборы, оборудование, ряд специальных материалов и изделий, а также осуществляющие технический надзор [10]. При этом, в отношении объектов капитального строительства в роли государственного Заказчика выступают Инжиниринговые компании областных хокимиятов;

- **организации-проектировщики** - осуществляющие разработку проектно-сметной документации и авторский надзор за ходом строительства [10]. Права на разработку проектно-сметной документации проектными организациями различных форм собственности определяются соответствующими лицензиями, выдаваемыми в установленном порядке Министерством строительства;
- **организации-подрядчики** - осуществляющие весь комплекс работ по строительству объекта на основе соответствующих договоров с Заказчиком и выполняющие общестроительные работы (генеральные подрядчики), а также специальные и монтажные работы по договорам с субподрядными организациями. При этом конкретный Подрядчик определяется в установленном порядке на основе конкурсных (тендерных) торгов.

На рисунке 2 представлены схемы, отображающие структуру участников процесса строительства, действующую в Российской Федерации и в Узбекистане.



Рисунок 2. Структура участников процесса строительства :
а) в Российской Федерации; б) в Узбекистане
Figure 2. Structure of participants of process of building:
a) in the Russian Federation; b) in Uzbekistan

Выводы и предложения:

1. Жизненный цикл любого строительного объекта включает ряд последовательных этапов, в течение каждого из которых предполагается функционирование различных структур, определяемых как участники процесса строительства.

Обеспечение качества строительства и надёжная эксплуатация объекта за весь период отмеченного жизненного цикла неразрывно связана с качественным выполнением каж-

дым из участников своих непосредственных обязанностей.

При этом, немаловажную и определяющую роль играет принцип построения отмеченной структуры участников, их взаимодействие, взаимосвязи и взаимоотношения.

2. Проведён анализ передового зарубежного опыта в отношении построения и особенностей функционирования структуры участников строительства, а также принципы построения и

функционирования такой структуры, существующие в отечественной практике.

3. Установлено, что основными принципиальными отличиями существующей в настоящее время зарубежной (действующей в Российской Федерации) системы участников процесса строительства от отечественной (действующей в Узбекистане), является более сложная иерархическая структура, включающая большее число участников, в частности структуру «Технического заказчика», а также определённые отличия в отношении выполняемых участниками функций (например, связанных с научно-техническим сопровождением проектирования и строительства) и некоторые другие отличия, связанные с положениями соответствующих законодательств.

Заслуживает внимания и действующая в Российской Федерации система **Строительного контроля**.

Кроме того, особенность и отличие заключается также в том, что основные участники про-

цесса строительства в Российской Федерации (такие как застройщик, проектировщик, подрядчик и др.) являются членами так называемых «саморегулируемых организаций» в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства.

4. Представляется целесообразным и актуальным более детальное изучение отмеченного передового опыта, включая вопросы возможности его адаптации, совершенствования структуры и системы взаимоотношений участников процесса строительства, с целью внедрения в практику строительства в Узбекистане.

Решение отмеченных задач и проведение соответствующих исследований намечено в рамках запланированной к выполнению магистерской диссертации на тему «Разработка организационно-методологических основ и обоснование создания структуры технического заказчика в условиях Узбекистана».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лapidus A.A., Topchiy D.V. Роль технического заказчика – инженеринговой компании при реализации строительных проектов. // Проблемы архитектуры и строительства. Самарканд. № 2, 2019. С. 50 – 53.
2. Лapidus A.A., Абрамов И.Л. Системно-комплексный метод реализации строительных проектов. Наука и бизнес : пути развития. 2017. № 10 (76). С. 39 – 42.
3. Рапанович Д.О. Уровни ответственности зданий и сооружений на опасных производственных объектах // Безопасность и охрана труда. 2015. № 4. С. 74–75.
4. Еремеев П.Г. Научно-техническое сопровождение проектирования и возведения металлических конструкций большепролетных уникальных зданий и сооружений // Вестник НИЦ «Строительство». 2010. № 2 (21). С. 21–29.
5. Лapidus A.A., Кангезова М.Х. Систематизация организационно-технологических аспектов научно-технического сопровождения зданий и сооружений высотой более 100 м // Обеспечение качества строительства в г. Москве на основе современных достижений науки и техники : сб. тр. Первой совместной науч.-практ. конф. ГБУ «ЦЭИИС» и ИПРИМ РАН. М. : САМПолиграфист, 2019. С. 204–209.
6. Коровяков В.Ф. Роль научно-технического сопровождения в повышении качества монолитного строительства // Технологии бетонов. 2014. № 12 (101). С. 20–21.
7. Градостроительный Кодекс Республики Узбекистан. Утвержден Законом Республики Узбекистан от 04.04.2002 г. № 353-II. Введен в действие в соответствии с Постановлением Олий Мажлиса Республики Узбекистан от 04.04.2002 г. № 354-II.
8. ШНК 1.03.01-03. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации на капитальное строительство предприятий, зданий и сооружений / Госкомархитекстрой РУз. – Ташкент. 2003 г.
9. КМК 1.03.06-99. Инструкция о порядке проведения государственной экспертизы технико-экономических обоснований, проектов строительства и градостроительной документации. Ташкент: Госкомархитекстрой РУз. 1999. - 93 с.
10. КМК 1.03.07-96. Положение об авторском и техническом надзоре за строительством. Ташкент: Госкомархитекстрой РУз. 1996. – 43 с.

REFERENCES:

1. Lapidus A.A., Topchiy D.V. Role of the technical customer - company engineering at realization of building projects. // Architecture and building Problems. Samarkand. № 2, 2019. 50 – 53 pp.
2. Lapidus A.A., Abrams I.L. System a method of realization of building projects. A science and business: development ways. 2017. № 10 (76). 39 – 42 pp.
3. Rapanovich D.O. Responsibility levels of buildings and structures at hazardous production facilities. Safety and labor protection. № 4, 2015. 74-75 pp.
4. Eremeev P.G. Scientific and technical support for designing and erection of metal structures of the widespan unique buildings and constructions. Bulletin of the SRC "Construction". № 2 (21), 2010. 21-29 pp.
5. Lapidus A.A., Kangezova M.Kh. Systematization of organizational and technological aspects of scientific and technical support of buildings and structures with a height of more than 100 m. Collection: Ensuring the quality of construction in Moscow on the basis of modern achievements of science and technology. Proceedings of the First Joint Scientific-Practical Conference of GBU "CEIIS" and IPRIM RAS. Moscow, CAMP Polygraphist, 2019. 204-209 pp.
6. Korovyakov V.F. The role of scientific and technical support in improving the quality of monolithic construction. Concrete Technologies. № 12 (101), 2014. 20-21 pp.
7. The town-planning Code of Republic Uzbekistan. It is confirmed by the Law of Republic Uzbekistan from 04.04.2002 № 353-II. It is installed according to Decision Oliy Mazhlis of Republic Uzbekistan from 04.04.2002 № 354-II.
8. ShNK 1.03.01-03. Structure, an order of working out, the coordination and the statement of the design documentation on capital construction of the enterprises, buildings and constructions / The state committee on architecture and building of Republic Uzbekistan. - Tashkent. 2003.
9. KMK 1.03.06-99. The instruction about an order of carrying out of state expert appraisal of feasibility reports, civil-engineering designs and the town-planning documentation. Tashkent: The state committee on architecture and building of Republic Uzbekistan. 1999. - 93 pp.
10. KMK 1.03.07-96. Position about author's and technical supervision of building. Tashkent: The state committee on architecture and building of Republic Uzbekistan. 1996. - 43 pp.

УДК 69.05

Организационно-технологические решения возведения объектов в условиях стесненного строительства

Organizational and technological solutions for the construction of objects
in conditions of constrained construction



Ахметзянова Дина Рафаэлевна

Студент кафедры «Технология и организация строительного производства», ФГБ ОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), 129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26, e-mail: mudrena99@mail.ru

Dina Rafaelevna Akhmetzyanova

Student Federal state budget educational institution of higher education «Moscow state university of civil engineering» (national research university), Department of Technologies and Organizations of Construction Production, 129337, Russian Federation, Moscow, Yaroslavskoye shosse, 26, e-mail: mudrena99@mail.ru



Прищепина Анастасия Александровна

Студент кафедры «Технология и организация строительного производства», ФГБ ОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), 129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26, e-mail: anastasia.prishchepina@gmail.com

Anastasia Alexandrovna Prishchepina

Student, Federal state budget educational institution of higher education «Moscow state university of civil engineering» (national research university), Department of Technologies and Organizations of Construction Production, 129337, Russian Federation, Moscow, Yaroslavskoye shosse, 26, e-mail: anastasia.prishchepina@gmail.com



Юргайтис Алексей Юрьевич

Преподаватель кафедры «Технология и организация строительного производства», ФГБ ОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ) 129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26, e-mail: aljurgaitis@gmail.ru

Alexey Yurievich Yurgaytis

Postgraduate student, Federal state budget educational institution of higher education «Moscow state university of civil engineering» (national research university), Department of Technologies and Organizations of Construction Production, 129337, Russian Federation, Moscow, Yaroslavskoye shosse, 26, e-mail: aljurgaitis@gmail.ru

Аннотация: с каждым годом в больших городах становится все меньше площадок для строительства жилых домов и общественных зданий. Поэтому очень часто строительные работы приходится проводить в стесненных условиях. Под стесненностью мы понимаем ограничение возможности эффективного использования средств механизации, материалов, изделий, конструкций, а также

Abstract: every year in cities, there are less sites for the construction of residential houses and public buildings. Therefore, very often construction work forced to be carried out in constraint conditions. By constraint we understand the limitation of the possibility of the effective use of mechanization equipment, materials, products, structures and the rational organization of the site due to the presence

рациональной организации площадки из-за наличия препятствий. В связи с этим большого внимания требуют вопросы, связанные с решением проблем, возникающих при ведении строительства в сложившихся стесненных условиях городской застройки. В связи с повышением сложности проведения работ, связанных с отсутствием мест для размещения строительной техники и складирования материалов, повышается общая стоимость строительных процессов. В рамках статьи авторы рассматривают один из наиболее эффективных методов возведения.

Ключевые слова: стесненность, урбанизация, строительство, методы, условия, «сверху-вниз».

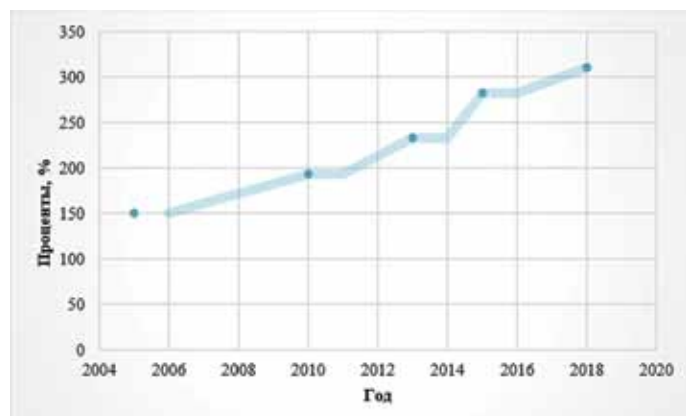


Рисунок 1. График ввод в действие жилых домов в России

Данная тема актуальна как в России, так и в крупных городах за рубежом. Так как во всем мире наблюдается непрекращающийся рост населения, появляется потребность в ведении строительства в стесненных условиях. Основная часть новых строительных площадок приходится на урбанизированные территории с уже существующими объектами, которые плотно прилегают к территориям строительных площадок. Централизованные территории характеризуются как участки земли, исключая водную поверхность, на которых расположены поселения городского типа, построенные и организованные по правилам, установленным Государством. Такие участки имеют следующие связанные инфраструктурные сети: транспортные, производственные, инженерные.

Факторы, характеризующие строительство в стесненных условиях:

1. Интенсивность движения транспортных средств и людских потоков в непосредственной близости от места работ.
2. Здания жилищно-гражданского и производственного назначения, а также сохраняемые зеленые насаждения в непосредственной близости от места работ.
3. Стесненные условия складирования материалов или невозможность их складирования на строительной площадке для нормального обеспечения материалами рабочих мест.

of obstacles. In this regard, questions related to solving problems arising during construction in the current constraint conditions of urban development require great attention. Due to the increasing complexity of the work associated with the lack of space for the placement of construction equipment and warehousing of materials, the total cost of construction processes increases. In the article, the authors consider one of the most effective methods of construction.

Keywords: constraint, urbanization, construction, technique, conditions, «top-down».

4. Разветвленная сеть подземных коммуникаций, подлежащих подвеске или перекладке в период строительства.
5. При строительстве объектов, когда, в соответствии с требованиями правил техники безопасности проектной организации строительства предусмотрено ограничение поворота высотных положений стрелы башенного крана.

Существующие в городской застройке стесненные условия, предполагают наличие пространственных препятствий на строительной площадке и прилегающей к ней территории, такие как ограничение по ширине, высоте и глубине размеров рабочей зоны и подземного пространства, мест для размещения строительных машин и проездов транспортных средств, повышенную степень строительства, материального и экологического риска и усиления меры безопасности на территории, где проживает население.

Подразделить стесненность площадки можно на:

- *внутреннюю*, которая характеризуется наличием в пространстве внутри объекта в виду существующих строительных конструкций или технологического оборудования.
- *внешнюю*, которая характеризуется ограничением размером рабочих зон и проездом строительных машин, а также препятствиями на строительной площадке.

В нормативных документах вводится понятие коэффициент использования территории, который равен отношению общей площади всех строений на участке к площади земельного участка.

С увеличением данного коэффициента увеличивается вероятность на выбор методов по организации строительных работ на строительной площадке на которые будут влиять факторы, характеризующие условия строительства как стесненные. Изучая термин «плотной городской застройки», и определяя ее как застройку урбанизированной территории в условиях рядом расположенных зданий, сооружений и линейно-протяженных объектов в поле влияния нового строительства или реконструкции, определяется ряд дестабилизирующих факторов, соз-

дающих проблемы в производстве строительно-монтажных работ. По результатам первичного анализа выделялся следующий ряд факторов, определенных стесненностью:

- препятствия, обусловленные ограничением пространства на строительном объекте и на прилегающей к строительной площадке территории, которые включают существующие действующие здания и сооружения
- характеризующиеся ограничением пространства строительной площадки ограничения по ширине, высоте, протяженности и глубине, приводящие к уменьшению мест размещения строительных машин, проездов для крупногабаритной техники, размещению бытового городка, складов для материалов и т.д.;
- необходимость выноса участка развитой городской сети инженерных коммуникаций.

Комплексный показатель степени влияния внешних факторов окружающей среды на степень сложности производства строительно-монтажных работ в условиях плотной городской застройки, можно использовать только в случаях, когда многоквартирные многоэтажные жилые дома возводятся на территории с коэффициентом застройки от 0,4 и более. Так же стесненность влияет на особые параметры подбора строительной техники для ведения работ в определенных условиях.

Влияния внешних факторов, обусловленных плотностью городской застройки.

- а) Инженерные сети
- б) Метрополитен.
- в) Существующие здания и сооружения, расположенные на территории предполагаемой строительной площадки.
- г) Средства крупной механизации.
- д) Прилегающие к объекту строительства действующие здания и сооружения.
- е) Экология окружающей застройки.

В связи с актуальностью данной темы в современном мире, есть различные варианты того, как можно реализовать строительство в стесненных условиях. Наиболее эффективным является метод «Сверху вниз». Который заключается в поднятии строительных конструкций на домкратных установках.

Данный метод строительства был изложен в середине прошлого столетия. За этот промежуток времени в разных странах были реализованы одиночные проекты по данной технологии. В 1970-х годах было построено не менее трех зданий в Польше, в Испании возведено здание-близнец в 1976 (Рис.2).

Возведение начинается традиционным образом – в первую очередь подготавливается основа для здания – фундаментные подушки ядер жесткости. Далее на нем сооружается каркас-ядро жесткости с применением скользящей опалубки. По которому с помощью домкратов поднимаются основные конструкции: в первую

очередь верхняя плита перекрытия (крыша), далее ограждающие конструкции (стенные панели) последнего этажа, затем плита перекрытия между этажами, и так до первого этажа. С конца каждой фермы свешивается верхняя секция колонн из толстолистовой стали для перераспределения нагрузки, готовая к тому, чтобы Columbus Towers in Madrid к ней присоединили очередную секцию колонн, уже смонтированных с кровлей.

Здания, которые возводятся методом подъема перекрытий или целых этажей, имеют преимущество, позволяющее вести монтаж конструкций на уровне пола первого этажа, так же облегчаются конструкции зданий. Объемно-планировочные параметры и расположение здания в плане в этом случае можно выбирать в зависимости только от характера технологического процесса или в целях создания высокоуниверсального здания. Конструкции зданий, возводимых методом «сверху-вниз» позволяют уменьшить эксплуатационные затраты и расход материалов на 15% [2], сократить стоимость строительства (на 10—15%) [2], а так же сроки сдачи объекта.

Сетка колонн в таких зданиях обычно выбирается квадратная со стороной от 6 до 12 м. Высота помещений может варьироваться, а так же быть различной по этажам. Как правило, здания имеют рамно-связевую систему каркаса с шарнирными узлами.



Рисунок 2. Башни Колумба в Мадриде
Figure 2. Columbus Towers in Madrid

Данный метод имеет ряд преимуществ таких как:

- при строительстве применяются только сборные конструкции;
- отсутствие необходимости в использовании опалубки;
- сборка основных конструкций осуществляется на земле;
- минимальный объем работ с применением подъемных кранов;
- возможность установки относительно больших сборных конструкций;
- уменьшение временных затрат на строительно-монтажные работы.

Данный способ возведения сокращает необходимость в трудовых ресурсах примерно на 25-35 % в сравнении с классическим методом. Но самое главное преимущество метода – предсказуемость действий. «Один зарегистрированный инцидент на 5 млн. человеко-часов для двух зданий. Это невероятно безопасно.» [1]

Однако у строительства жилых домов по системе «сверху вниз» имеются и недостатки:

- этажность ограничена, в основном, возводятся дома высотой от 3 до 16 этажей;
- необходимо использование каркаса из металлических конструкций;
- требуется проведение дополнительных мероприятий и расчета для обеспечения безопасности на стадии выполнения монтажных работ.

В настоящее время существует компания, основанная в Бангалоре, которая реализует современные проекты по методу строительства «сверху-вниз». Применяя технологию с использованием главных несущих ферм в здании для распределения нагрузки от его 10-ти подвесных



Рисунок 3. Ядра жесткости
Figure 3. Hardness cores

этажей и крыши на центральные ядра жесткости здания.

Фермы, переносящие нагрузку от этажей на верхнюю часть ядер жесткости, являются единственной структурной связью между ядром и этажом. В центральном ядре каждого крыла расположены два лифтовых узла, а в двух других находятся лестницы и помещения для инженерного оборудования. Трубопроводы и шахты здания располагаются в вертикальных каналах по краям каждого ядра жесткости. Основание по периметру первого этажа несет на себе только нагрузку фасада первого этажа.

Каждый этаж был построен постепенно, так же, как и сталебетонные крыши для каждой из трех секций, а затем были подняты с помощью домкратов в проектное положение. К тому моменту, когда очередной этаж был готов к подъему, секции колонн, находящиеся выше и ниже перекрытия выравнивались, чтобы их можно



Рисунок 4. Конструктивный элемент здания
Figure 4. Constructive element

было срастить болтами, Рис. 4. Стыковочные соединения в колоннах, чтобы вместе со зданием они могли «расти» вниз этаж за этажом.

Перед тем как возвести крышу в проектное положение, на нее были установлены все механические оборудования, необходимое для завершения монтажа. С каждым последующим этажом поднимались все необходимые материалы и оборудования для отделки и монтажа. Каждый уровень фасадов был также смонтирован на этаже до подъема.

Использование управляемых компьютером тросовых домкратов обеспечивало меньшую долю работы крана, при которой малому количеству крановых машинистов приходилось работать на высоте. Подъем состоит из двухэтапного процесса. Когда этаж был готов, он приподнимался на несколько метров от земли, механизмы крепления блокировались, выполнялись мероприятия по огнезащите и монтировалось около 70 % инженерного оборудования под перекрытием. Далее этаж поднимался до необходимого уровня и присоединялся к ранее установленному этажу.

Во период подъема фасадные панели были немного наклонены внутрь и закреплены снизу шарнирными соединениями. Как только этаж оказывался на монтажной высоте, панели возвращали в вертикальное положение и фиксировали в переплетах, после чего их закрепляли на месте изнутри.

По итогам изучения данной проблематики, становится очевидным ряд преимуществ данного метода строительства над классическими методами возведения зданий и сооружений в условиях плотной застройки. Это связано с отсутствием больших механизмов на территории строительной площадки, уменьшением стоимости строительства, повышение безопасности, а также существенное сокращение времени возведения. Однако, он не находит своего применения в связи с отсутствием системной подготовки специалистов и нормативно-технических и методических обеспечивающих документов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-012004. СП 48.13330.2011 – С изменениями на 2017 год.// М.: Минрегион России – 2010.
2. Топчий Д.В. Кочурина Е.О.Повышение эффективности организационно-технологических моделей производства работ в условиях стесненной городской среды. Путем снижения воздействия на подземные сооружения. / Топчий Д.В. Кочурина Е.О./ Перспективы науки - 2018 - №1(100).
3. Топчий Д.В. Кочурина Е.О. Оценка степени влияния факторов окружающей среды на ведение строительства в условиях плотной городской застройки./Топчий Д.В. Кочурина Е.О./ Системные технологии - 2018 - №26.
4. Приложением N 1 МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями).
5. [<https://dmstr.ru/articles/indiya-vozvrashchaetsya-k-stroitelstvu-po-metodu-sverkhu-vniz/>]; [1] – Торнтон
6. [<https://engineering-ru.livejournal.com/510317.html>] - [2]; Олейник П. П., Бродский В. И. О документации по повышению уровня организации строительного производства // Промышленное и гражданское строительство. 2017. No 3. С. 100-103.
7. Лapidус А.А. Актуальные проблемы организационно-технологического проектирования // Технология и организация строительного производства. 2013. No 3(4). С. 1.
8. Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы // электронный ресурс URL: <https://stroimsk.ru/> (дата обращения: 02.02.2019)

REFERENCES:

1. Organization of construction. Updated edition of SNiP 12-012004. SP 48.13330.2011 - As amended for 2017.// M.: Ministry of Regional Development of Russia - 2010.
2. Topchy D.V. Kochurina E.O. Improving the effectiveness of organizational and technological models of work in a cramped urban environment. By reducing the impact on underground structures. / Topchy D.V. Kochurina E.O. / Prospects for Science - 2018 - No. 1 (100).
3. Topchy D.V. Kochurina E.O. Assessment of the degree of influence of environmental factors on construction in a dense urban area. / Topchy D.V. Kochurina E.O. / System Technologies - 2018 - No. 26.
4. Appendix N 1 MDS 81-35.2004 Methodology for determining the cost of construction products in the Russian Federation (as amended).
5. [<https://dmstr.ru/articles/indiya-vozvrashchaetsya-k-stroitelstvu-po-metodu-sverkhu-vniz/>]; [1] - Thornton
6. [<https://engineering-ru.livejournal.com/510317.html>] - [2]; Oleinik P. P., Brodsky V. I. About the documentation on raising the level of organization of building production // Industrial and Civil Engineering. 2017. No. 3. S. 100-103.
7. Lapidus A.A. Actual problems of organizational and technological design // Technology and organization of construction production. 2013. No. 3 (4). S. 1.
8. The complex of urban policy and construction of the city of Moscow // electronic resource URL: <https://stroimsk.ru/> (accessed: 02.02.2019)

НОВОСТЬ**Прием заявок на Премию Москвы в области архитектуры начнется 1 декабря**

Премия города Москвы в области архитектуры и градостроительства (Архитектурная премия Москвы) учреждена в 2017 году при поддержке Мэра Москвы Сергея Собянина. К рассмотрению принимаются проекты, получившие свидетельства об архитектурно-градостроительном решении (АГР), выданные и утвержденные в период с 1 января по 31 декабря 2019 года.

1 декабря 2019 года будет открыт прием заявок на соискание Премии города Москвы в области архитектуры и градостроительства (Архитектурную премию Москвы 2020). Заявки можно будет подать в электронном виде на официальном сайте Премии. Прием заявок осуществляется до 15 февраля 2020 года.

К рассмотрению принимаются проекты, получившие свидетельства об архитектурно-градостроительном решении (АГР), выданные и утвержденные в период с 1 января по 31 декабря 2019 года.

В соответствии с Положением о Премии заявка может быть подана организацией, общественным объединением, творческим союзом,

автором или коллективом авторов материалов АГР.

Награждение и оглашение результатов Премии ежегодно приурочено к празднованию Дня архитектора 1 июля. Премия может быть присуждена автору либо коллективу авторов, чей вклад в работу был решающим. Лучшие проекты определяет экспертное жюри, возглавляемое главным архитектором города Москвы Сергеем Кузнецовым. Победители получают до 5 премий в размере 1 млн рублей каждая.

Премия города Москвы в области архитектуры и градостроительства (Архитектурная премия Москвы) учреждена в 2017 году при поддержке Мэра Москвы Сергея Собянина. Премия присуждается за разработку наиболее выразительных, оригинальных, качественных архитектурно-градостроительных решений объектов капитального строительства, реализация которых отвечает решению задач по формированию комфортной городской среды и способствует перспективному развитию строительной отрасли в городе Москве.

УДК 69.05

Узловой и комплектно-блочный методы организации строительства завода резинотехнических изделий

Nodal and complete-block methods for organizing the construction of a rubber products plant.



Бесчастнов Денис Валерьевич

Студент-магистр II курс, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), 129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26, askzolla@yandex.ru

Denis Valeryevich Beschastnov

Master's Degree student, National research Moscow state University of construction (NRU MGSU), 129337, Russian Federation, Moscow, Yaroslavskoe shosse, 26. askzolla@yandex.ru



Казарян Рубен Рафаелович

Доктор техн. наук, профессор кафедры «Технологии и организация строительного производства», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), 129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26, r.kazarian@mail.ru

Ruben Rafaelovich Kazaryan

Grand PhD in Engineering, Professor of the Department "Technologies and organization of construction production", National research Moscow state University of construction (NRU MGSU), 129337, Russian Federation, Moscow, Yaroslavskoe shosse, 26.

Аннотация: резинотехнические изделия (РТИ) применяются почти во всех отраслях деятельности и активности современного человека. К наиболее сложно поставленным миссиям, которые осуществляют резинотехнические изделия, можно отнести уплотнение движущихся частей механизмов. При этом эксплуатация РТИ может происходить в агрессивных погодных условиях, поэтому они применяются при сборке самолетов и различной спецтехники. Также, РТИ используется в качестве основополагающих элементов в химической, нефтехимической, строительной и других сферах, где необходима перекачка жидкостей и газов. Весьма широко резинотехнические изделия применяются на конвейерных фабриках и предприятиях. Из резины изготавливается лента, которая служит основой такого производства. Рассматриваемая лента отличается повышенными характеристиками, такими как прочность и термостойкость. Не обходится без РТИ и автомобильная промышленность.

Для удовлетворения потребностей, связанных с возросшим спросом на РТ изделия, требуется точный, конкретный алгоритм операций и действий для создания сложного и крупного промышленного предприятия. Проектирование и строительство промышленного комплекса целесообразно осуществлять с применением целенаправленных и рациональных методов совместно со стро-

Abstract: rubber products (RTI) are used in almost all sectors of activity and activity of a modern person. The most difficult to set missions that carry out rubber products, can be attributed to the sealing of moving parts of mechanisms. At the same time, the operation of mechanical rubber goods can occur in aggressive weather conditions, so they are used when assembling airplanes and various special equipment. Also, RTI is used as a fundamental element in the chemical, petrochemical, construction and other areas where the transfer of liquids and gases. Rubber products are widely used in conveyor factories and enterprises. The tape is made of rubber, which serves as the basis for such production. Such tape differs in the increased characteristics, such as durability and heat resistance. Not complete without RTI and automotive industry.

To meet the needs associated with the increased demand for RT products, an exact, specific algorithm of operations and actions is required to create a complex and large industrial enterprise. It is advisable to carry out the design and construction of an industrial complex using targeted and rational methods in conjunction with construction concerns and technical customers with the participation of design services and the general designer.

The result of the research performed is exclusively the author's analysis of the implementation of the construction

ительными концернами и техническими заказчиками при участии проектных служб и генпроектировщика.

Результат выполненных исследований представляет собой исключительно авторский анализ осуществления строительства завода резинотехнических изделий узловым и комплектно-блочным методами применительно к процессам, при которых будет использоваться установка (сборка) блоков (узлов) способом «надвижки».

Ключевые слова: узловой метод строительства, комплектно-блочное строительство, промышленный комплекс, транспортно-монтажное средство, организация и управление строительством.

Введение

В периоды, когда в злободневных явлениях конкурентной среды российской экономики глобализируется образование промышленных компаний и организаций, растет спрос на взаимодействие КБ (комплектно-блочного) и узлового методов строительства. Финансовые учреждения, выступающие в качестве инвесторов данных процессов, ставят перед собой задачу конвертировать бизнес-стратегии, связанные с оснащением и поддержкой продовольственного суверенитета нашей страны, в национальную валюту. Отличительной чертой, основанной на финансово-техническом аудите строительного проекта, при создании крупного промышленного предприятия от капитального строительства будет являться в незначительной степени правильное освоение финансовых средств и временных ресурсов.

Объектом исследования являются организационно-технологические аспекты строительства завода РТИ. Предмет исследования: узловой и комплектно-блочный методы организации строительства завода резинотехнических изделий установкой блоков (узлов) способом «надвижки».

Цель исследования: произвести обоснованный разбор узлового и комплектно-блочного методов организации строительства завода резинотехнических изделий установкой блоков (узлов) способом «надвижки».

Задачи исследования:

- определить наиболее результатобразующие параметры рассматриваемых методов организации строительства на примере завода РТИ;
- конкретизировать поле практической деятельности автора с учетом специфики анализируемого промышленного комплекса.

Методы исследования

Большинство авторов публикаций, приведенных в работе, ориентируются на дифференциацию пространственных частей выстраиваемых предприятий, как представление основополагающего признака КБ (комплектно-блочного) способа ведения строительства [2]. Входной кон-

троль качества конструктивных элементов осуществляется на месте производства. Материально-техническое обеспечение (логистика) блоков в проектное состояние фиксируется в ПОС и ППР [4]. Операционный и приемочный контроль качества технологических узлов инженерных сетей [3] проводят в центрах СМУ.

Keywords: Nodal construction method, complete block construction, industrial complex, transportation and installation equipment, construction organization and management.

троль качества конструктивных элементов осуществляется на месте производства. Материально-техническое обеспечение (логистика) блоков в проектное состояние фиксируется в ПОС и ППР [4]. Операционный и приемочный контроль качества технологических узлов инженерных сетей [3] проводят в центрах СМУ.

В составе промышленного предприятия [5] выделяют независимые конструктивные объемные части, являющиеся основообразующими объектами узлового способа ведения строительства. По окончании СМР по необходимости осуществляют пусконаладочные работы на тех узлах отдельно друг от друга, где имеется строительная и техническая готовность [6].

В инвестиционно-строительной сфере деятельности [1] сверхактуально является приобретение экономического резонанс-эффекта при крупноблочном строительстве (на примере объектов РТИ). При этом возникает необходимость последующего анализа коэффициента полезного действия [7] данного направления в строительстве.

Опыт прошлых лет доказал, что при КБС методом «надвижки» [8] многократно идет сокращение сроков монтажа и всех финансовых затрат на логистику и укрупненную сборку частей строящихся объектов, так как монтажный процесс преобразуется в заводской «конвейер». Также экономический результат достижим за счет уменьшения сметной стоимости и времени строительства объектов, надежной и бесперебойной работы всего оборудования.

Метод состоит из нижеперечисленных этапов:

- подготовка к производству КБУ;
- изготовление КБУ;
- логистика с места производства до места монтажа;
- наладка и пуск завода в эксплуатацию. Варианты, которые могут быть использованы при возведении завода РТИ КБС:
- блоки (БКУ) конструируют и собирают в заводских условиях, затем транспортируются на объект в случае, когда у организации имеется мощная логистическая база, а также она располагает оборудованием, производящим «надвижку»;

- если первый случай не рационален, тогда применяется доставка на объект поставочных узлов, где они монтируются в БКУ и при помощи полиспастов и лебедок надвигаются на проектную отметку;
- если первые два случая не рациональны, и компания не располагает оборудованием для «надвижки» блоков в комплекте, тогда осуществляется «надвижка» поставочных узлов [9].

Прибыльность и безубыточность строительных [10] компаний зависят от:

- объем проделанных СМР;
- постоянные затраты строительно-монтажной компании;
- переменные траты на изготовление КБУ (её общий охват);
- спрос и предложение.

Ведомость затрат при КБС (требования):

- разделение на переменные затраты (по параметру);
- разделение на постоянные затраты (по указанному КБУ РТИ-завода);
- материально-техническое обеспечение на объекте;
- затраты на КБУ при строительстве РТИ-завода;
- пусконаладочные работы.

Доказательность динамики отслеживания финансового состояния строительной компании позволит достичь колоссального экономического эффекта.

При использовании узлового метода пунктами экономического результата будут являться снижение общей продолжительности производства предприятия РТИ, а также более тщательное распределение во всех временных интервалах финансовых средств в сооружение промфондов [11].

Подводя промежуточные выводы, выделим тот факт, что экономическая эффективность будет достигнута в случае привязки финансовых затрат за весь жизненный цикл объекта по КБ варианту и варианту узлового метода.

Результаты исследования

При детальном проектировании границ всех узлов завода резинотехнических изделий нужно знать предназначение и системность оборудования и всех устройств, необходимых для производства продукта фабриками, которые строятся, и также реестр архитектурных и конструктивных требований проекта. Необходимо не только колоссальные умения и навыки ОСП и ТСП, но и детального менеджмента всех задействованных лиц на строительном объекте. В следствие чего детальное проектирование границ всех узлов завода РТИ необходимо производить группе высококвалифицированных специалистов, технологов, подрядчиков и специализированных организаций при участии ГИПа застройщика.

В рамках исследования детально рассмотрим процесс продольной «надвижки».



Рисунок 1. «Надвижка» домкратами, установленными в торце конструкции.

Figure 1. Sliding by jacks installed at the end of a structure.

При «надвижке» модулей объемных при использовании домкратов, которые упирают в конечную часть модуля объемного, необходимо оснащать передвижными упорами и вставками, которые располагают между торцом ОМ и домкратами (см. рис. 1).

Когда осуществляют монтаж модулей объемных, то задействуют приспособления для подъема (траверсы, стропы). Выбор приспособлений происходит для всех строительных элементов здания. При этом стараются задействовать для подъема то же приспособление для нескольких похожих по габаритам конструкций или разных по характеристикам.

Объекты	Продолжительность строительства, мес.	
	Узловой вариант	Комплектно-блочный вар.
Цех по производству резиновых смесей мощностью 100 т/сут	24	11 - 12
Цех по производству конвейерных лент мощностью 1 млн. м ² ленты/год	24	11 - 13
Цех по производству формовых изделий мощностью 3 тыс. т/год	21	9 - 11
Цех по производству неформовых изделий мощностью 100 тыс. т/год	21	9 - 12
Цех по производству клиновых ремней мощностью 100 млн. усл. ед/год	24	11 - 13
Цех по производству рукавов мощностью 10 млн. т/год	21	9 - 11
Цех по производству инженерного имущества и несерийных РТИ мощность заданная	21	9 - 12
Главный производственный корпус завода РТИ (в составе производств)	36	20 - 23

Таблица 1. Продолжительность строительства завода РТИ в узловом и комплектно-блочном исполнении.

Table 1. Duration of construction of an industrial rubber plant in accordance with node and factory-assembled models.

В качестве параметров, которые охарактеризуют использование узлового метода, принимаются необходимые данные ПОС, который был разработан с применением узлового метода.

При детализации результатов экономического эффекта с ПОС объекта-близнеца нужно выполнять ряд условий сопоставления сравнений вариантов по мощности и назначению, архитектуре и конструктиву, уровню цен и временных рамок.

Выводы

Экономический эффект от совершенствования КБС показал рациональность переориентации на использование блоков (круп. – объем.) необходимого производственного направления и масштабной завершенности. И при этом задействованы нижеперечисленные пункты:

- первостепенное количество выполненных СМР до 90-95% переместится со строитель-

ного объекта на предприятия местных районных центров;

- при задействовании машин и механизмов на строительных объектах общее количество людских ресурсов в наибольшей степени сократится;
- за счет рациональных объемно-конструкторских решений снизится приблизительно на 10-15% объем используемых материалов, сократится в 2 раза длина электросетей и инженерных коммуникаций;
- использование обособленных устройств транспорта позволит уменьшить на 13-25% материалоемкость КБ за счет создания менее жесткого силового каркаса;
- повышение в 1,1-1,6 раза коэффициента застройки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Маслова Н.В. Организация строительного производства – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2015. – 147 с.
2. Гребнев В.Д. Строительство нефтегазовых объектов – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 115 с.
3. Бухаркин Е.Н. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений. М.: Высшая школа, 2001. – 415 с.
4. Дмитриева А.А., Овчинникова Н.А. Современные методы организации строительства // Новая наука: теоретический и практический взгляд. Ч.1 – Sterlitamak: РИЦ АМИ, 2016. С. 5 – 8.
5. Казаков Ю.Н. Основы строительного производства. СПб.: СПб. Гос. архит.-строит. Ун-т, 2008 – 208 с.
6. Кабанов А.В. Узловой метод организации строительства крупных транспортных объектов на примере реконструкции железнодорожной станции // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 10. С. 82 – 85.
7. Муромцев Д.Ю. Экономическая эффективность и конкурентоспособность – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 96 с.
8. Пестряков А.Н. Продольная и поперечная надвижка: метод. указания / А.Н. Пестряков. – Екатеринбург: УрГУПС. 2010. – 28 с.
9. Олейник П.П. Основы организации и управления в строительстве. М.: Издательство АСВ, 2014. – 200 с.
10. Бузырев В.В. Экономика строительного предприятия: Уч. пос. – Новосибирск: НГАСУ, 1998. – 275 с.
11. Лубенец Г.К. Руководство по применению узлового метода проектирования, подготовки, организации и управления строительством сложных объектов и крупных промышленных комплексов / ЦНИИОМТП. – М.: Стройиздат, 1982. – 40 с.
12. Казарян Р. Р. Антропотехнические технологии для мониторинга инженерных систем, E3S Web of Conferences, 135, 01011 (2019).
13. Казарян Р. Р. Концепция системологии общей транспортной инфраструктуры, E3S Web of Conferences, 135, 02017, (2019).
14. Казарян Р. Р. Аспекты антропотехнической надежности материалов и изделий для неразборных и разборных систем в высотном строительстве.

REFERENCES:

1. Maslova N.V. Organization of Construction Operations – Togliatti: Togliatti State University Publishing House, 2015. – 147 p.
2. Grebnev V.D. Construction of Oil and Gas Field Facilities – Perm: Publishing House of Perm National Research Polytechnic University, 2012. – 115 p.
3. Bukharkin E.N. Utilities, Service Facilities of Buildings and Structures. M.: Higher School, 2001. – 415 p.
4. Dmitrieva A.A., Ovchinnikova N.A. Modern Methods of Organization of Construction Operations // New Science: Theoretical and Practical Views. Part 1 – Sterlitamak: RIC MRA, 2016. P. 5 – 8.
5. Kazakov Yu.N. Basics of Construction Operations. SPb.: Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2008 – 208 p.
6. Kabanov A.V. Node Method of Organization of Construction of Major Transportation Projects Exemplified by Reconstruction of a Railway Station // Industrial and Civil Engineering. 2014. No. 10. P. 82 – 85.
7. Muromtsev D.Yu. Economic Efficiency and Competitiveness – Tambov: Tambov State Technical University Publishing House, 2007. – 96 p.
8. Pestryakov A.N. Longitudinal and Transversal Sliding: Methodology Guidelines / Pestryakov A.N. – Yekaterinburg: Ural State Railway University. 2010. – 28 p.
9. Oleinik P.P. Basics of Organization and Management in Construction. M.: ASV Publishers, 2014. – 200 p.
10. Buzyrev V.V. Economics of a Construction Enterprise: Learning Aid. – Novosibirsk: Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, 1998. – 275 p.
11. Lubenets G.K. Application Guidelines for the Node Method of Designing, Preparation, Organization and Management of Construction of Compound Facilities and Major Industrial Complexes / Central Research Institute of Organization of Mechanization and Technical Support in Construction. – M.: Stroyizdat Publishers, 1982. – 40 p.
12. Kazaryan R. R. Anthropotechnical technologies for monitoring engineering systems, E3S Web of Conferences, 135, 01011, (2019).
13. Kazaryan R. R. Concept of systemology of general transport infrastructure, E3S Web of Conferences, 135, 02017, (2019).
14. Kazaryan R. R. Aspects of anthropotechnic reliability of materials and products for non-collapsible and collapsible systems in high-rise construction, E3S Web of Conferences, 135, 03056, (2019).

УДК 69.059.73

Редевелопмент промышленных зон с целью эффективного использования территорий города

Redevelopment of industrial areas for efficient use city territory



Ковязина Анна Сергеевна

Студентка магистратуры 1 курс, Научный исследовательский Московский государственный строительный университет, Адрес: 129337, Москва, Ярославское шоссе, 26, e-mail: annie2110@yandex.ru

Anna Sergeevna Kovyazina

Master's Degree student, Moscow State University of Civil Engineering, 26, Yaroslavskoye Shosse, Moscow, Russia, e-mail: annie2110@yandex.ru



Топчий Дмитрий Владимирович

Доцент, кандидат наук, Научный исследовательский Московский государственный строительный университет, 129337, Москва, Ярославское шоссе, 26

Dmitry Vladimirovich Topchiy

assistant professor, Moscow State University of Civil Engineering, 26, Yaroslavskoye Shosse, Moscow, Russia

Аннотация: в статье рассматриваются методы редевелопмента индустриальных зон в границах городов, а также значимость проведения данного мероприятия. Определена последовательность проведения процедуры редевелопмента. Обозначены пути решения и эффективность редевелопмента. По итогам исследования сделан вывод о необходимости проведения редевелопмента в городах России. В связи с отсутствием свободных для нового строительства территорий в больших городах следует искать варианты выхода из сложившейся ситуации. Так, одним из них, наиболее благополучным будет вынос за пределы города действующих и уже не используемых промышленных зон. Это позволит улучшить обстановку с экологией в мегаполисе, получать вновь доход от использования заброшенных зон промышленности, способствовать уменьшению трафика в центре городов.

Ключевые слова: редевелопмент, промышленные зоны, перепрофилизация, развитие городской среды, благоустройство.

Индустриальные зоны, являющиеся на сегодняшний день заброшенными, активно рассматриваются девелоперами, которые занимаются реконструкцией их под современные функциональные назначения, такие как коворкинг, торговые или многофункциональные центры,

Abstract: the article discusses the methods of redevelopment of industrial zones within the boundaries of cities, as well as the importance of this event. The sequence of the redevelopment procedure is determined. The ways of solution and efficiency of redevelopment are indicated. According to the results of the study, a conclusion was made about the need for redevelopment in Russian cities. Due to the Lack of free areas for new construction in large cities we should look for ways out of this situation. So, one of them, the most successful will be the removal of existing and no longer unused industrial zones outside the city. This will improve the environment in megapolice, to earn income from abandoned industrial zones, to contribute to the reduction of traffic in the center of cities.

Keywords: redevelopment, industrial zones, repurposing development of the urban environment, improvement

общественные пространства, апартаменты и отели. [1]

Муниципальным органам ввиду отсутствия территорий для застройки в центре и его окружении больших городов необходимо направить свои силы на перемещение производственных

предприятий за черты города или же разработать привлекательные условия редевелопмента для частных девелоперов. Промышленность занимает значительную часть города, а также создает большие проблемы в сфере экологии.

Редевелопмент - это процесс, который помогает устранить как экономический, так и социальный упадок, предоставленной для перепрофилирования территорий.

Цель редевелопмента является привлечение инвестиций, создание новых рабочих мест, оживление бизнеса, восстановление и развитие территории. Помимо вариантов о том, как лучше всего заставить города функционировать, градостроители и урбанисты изучают редевелопмент, как один из путей решения.

Выбранный метод возвращения территории к жизни возможно осуществить как для нового города, так и для города с уже сложившейся многовековой историей. Зачастую имеются вторые богаты промышленными территориями, которые перестали быть актуальными, век назад доминировало промышленное производство, а уже сегодня – сфера услуг. Это очень важный аргумент, определяющий значимость редевелопмента как технологии управления объектом недвижимости или конкретной городской территорией в инновационном развитии мегаполиса. [2]

С данными территориями можно проделать следующую работу согласно Градостроительного кодекса: Развитие застроенной территории, комплексное освоение территории, освоение территории в целях строительства жилья экономического класса и комплексное освоение территории в целях строительства жилья экономического класса.

Другой стороной, не менее важной для рассмотрения является наличие действующих по сей день заводов. Например, в Москве до сих пор остались из наследия советской эпохи множество промышленных зон, продолжающих функционирование, низким темпом сокращая объемы производства.

При этом, с одной стороны, Цена земельного участка в связи с увеличением

кадастровой стоимости растет. Но из-за недостаточного финансирования на эксплуатацию строения начинают забрасывать.

В Москве промышленные и складские территории занимают примерно 20 000 га, что является 16 % от всей площади города. В Европе данный показатель почти не достигает 10 %. Преимущественно промышленные предприятия Москвы расположены в Юго-Восточном (4,3 тыс. га), Южном (2,3 тыс. га) и Западном (2,1 тыс. га) административных округах. [3,4]

На данный момент разработаны проекты на реновацию более 40 промышленных зон. Приступили к реализации на таких территориях, как Зил, Ленино, Верхние котлы, Перово. В ско-

ром времени начнут редевелопмент промзоны Серп и Молот, Соколиная Гора, МАЗД.

В Санкт-Петербурге уже созданы такие креативные кластеры, как лофт-музей Эрарт, проект «Этажи», творческое пространство «ContourFamily», «АртМуза», «ЛюмьерХолл», «Ткачи».

Анализируя показатели 2018 и 2019 года, можно составить прогноз, что в течение 5 лет произойдет значительное увеличение проектов индустриального редевелопмента: на 7-10% к концу 2019 года и до 15% до конца 2020 года. [5,6]

Одним из успешных реализаций редевелопмента можно считать дизайн-завод «Флакон», находящимся в центре движения молодого поколения. До недавнего времени здесь находилась фабрика по производству стекольных изделий. Затем инвесторы составили бизнес-план и купили данное помещения, перепрофилировав их в креативное пространство для проведения мероприятий, открытия новых магазинов с уникальными концепциями, создали все удобства для посещения в любое время. [7]

Актуальным на сегодняшний день является перепрофилизация Трехгорной Мануфактуры. Это офисный парк с развивающейся ритейл-инфраструктурой, которому требуется приспособление объектов культурного наследия для современного использования, благоустройство территории, полный цикл капитального ремонта отдельных строений, развитием популярности территории.

Чтобы каждый из проектов имел успех после процесса редевелопмента, необходимо подробно изучить этот процесс.

Для этого необходимо рассмотреть поэтапно процесс редевелопмента:

- Экспертная оценка. На первом этапе производят оценку имущественного актива инвестора, всех кадастровых документов, наличия исходно-разрешительной документации, на основе чего проводят анализ рисков. Выведя тем самым, возможности и угрозы разрабатывается стратегия.

- Разработка концепции

- Инженерные изыскания. Проведение этапа позволяет получить полную информацию от экологических, геодезических и геологических служб о структуре застройки, наличии инженерных коммуникаций, экологической безопасности проекта, а также о несущей способности грунтов и его составе.

- Техническое обследование. Этап включает в себя анализ конструктивных решений существующих зданий и сооружений, выводы и рекомендации о возможности дальнейшей эксплуатации, выявление конструкций в аварийном состоянии; несоответствие фактических показателей объектов имеющейся исходной и технической документации.

- Разработка технических решений. Этап начинается со экономической оценки сноса суще-

ствующих зданий и рекультивации территории. В связи с незначительным опытом проведения редевелопмента погрешность в расчетах может достигать больших значений, отчего данный этап является одним из самых важных.

- Проектирование объекта.

- Сопровождение проекта в государственных и муниципальных органах. Получение всех необходимых разрешений, ТУ, сдача в эксплуатацию объекта, согласование редевелопмента во всех специализированных службах.

- Подготовка земельного участка.

- Перепрофилизация. Необходимо учитывать потребности общества, актуальные тренды для создания потока людей на территории, подлежащей редевелопменту. Таким образом, главными изменениями будут следующие:

Благоустройство: благоустройство влияет на будущий трафик. Так, в рамках редевелопмента таких территорий города Москвы необходимо создавать велопарковки, созданием прогулочных зон с МАФами, Артобъекты на стенах зданий, не входящих в список ОКН. При благоустройстве нужно использовать экологичные, энергоэффективные материалы или материалы, позволяющие увеличить срок службы, на-

пример: Светящаяся тротуарная плитка (экономия электроэнергии до 10%), Вибропресованная тротуарная плитка, новейшее уличное техническое и коммунально-бытовое оборудование.[8]

Внутреннее пространство: Необходимо либо сохранение стиля лофт, либо качественная отделка помещений. Создание дополнительных перегородок для сдачу помещений под офисы/рестораны, создание антресолей для более эффективного использования пространства.

Здания: усиление фундаментов, усиление стен, кап. ремонт кровли.

Подводя итоги, можно заявить о том, что редевелопмент набирает популярность в связи с малым количеством свободных площадей, большой загруженностью городов-миллиоников в центре, для чего и нужно развивать территории, имеющими большой потенциал. Их месторасположение позволяет разгрузить потоки людей и переместить часть офисов ближе к Третьему Транспортному кольцу, если рассматривать пример города Москвы. А для быстрого набора популярности данных площадок ориентиром должны служить потребности людей, проживающих в данных городах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Голованов А.Б., Киселева В.А. Развитие редевелопмента как направления по преобразованию городских территорий // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2013. №3. С. 12-16.
2. Джавадов Т.М. Роль и значение редевелопмента в инновационном развитии мегаполиса // Московский экономический журнал. 2019. №6. С. 329-333
3. Доронина Е.В., Чайко Д.В., Меньшенина К.В., Георгиева А.В., Аглымазанов Э.Р., Веремьева М.П., Татаринцев Н.И. Реорганизация промзон под строительство // Московский экономический журнал. 2019. №5. С. 307-314.
4. Сайт [Электронный ресурс] - Редевелопмент старых зданий – главный градостроительный принцип городов с историей Rossmi Investments - Режим доступа к экрану: <http://style.rbc.ru/news/rosmmils/2014/12/22/20004>
5. Азимбаева А.А.. Алгоритм управления развитием объекта промышленной недвижимости на основе редевелопмента // Московский экономический журнал. 2019. №2. С. 341-346.
6. Агранович Г. М. Проблемы освоения территории современного города // Архитектура и строительство Москвы. 2017.
7. Кульков А.А., Шпякина Ю.Л. Развитие лофт-комплексов как перспективное направление редевелопмента промышленных зон // Российское предпринимательство 2015. №16. С. 3332-3340
8. Зайцева А.И., Брель О.А., Кайзер Ф.Ю. Анализ опыта сохранения и редевелопмента объектов индустриального наследия // Общество. Среда. Развитие. 2018. №4. С. 81-82
9. Лapidус А.А. Оптимизация управления девелоперскими проектами // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2008. № 3 (110). С. 50-52.

REFERENCES:

1. Golovanov, A. B., Kiseleva V. A. Development of redevelopment, as the direction for the transformation of urban territories // Bulletin of South Ural state University. Series: Economics and management. 2013. No. 3. С. 12-16.
2. Javadov T. M. the Role and importance of redevelopment in the innovative development of the metropolis. Moscow economic journal. 2019. No. 6. Pp. 329-333
3. Doronina E. V., chaiko D. V., Menshenina K. V., Georgieva A.V., Aglyamazanov E. R., Veremyeva M. P., Tatarintsev N. I. Reorganization of industrial zones for construction / / Moscow economic journal. 2019.No. 5. Pp. 307-314.
4. Site [Electronic resource] - Redevelopment of old buildings- the main urban planning principle of cities with history Rossmi Investments-screen access Mode: <http://style.rbc.ru/news/rosmmils/2014/12/22/20004>
5. Azimbaeva A. A.. Algorithm for managing the development of industrial real estate on the basis of redevelopment / / Moscow economic journal. 2019. No. 2. Pp. 341-346.
6. Agranovich G. M. Problems of development of the territory of the modern city / / Architecture and construction of Moscow. 2017.
7. Kulkov A. A., Shpyakina Yu. L. Development of loft complexes as a promising direction of redevelopment of industrial zones / / Russian entrepreneurship 2015. No. 16. Pp. 3332-3340
8. Zaitseva A. I., Brel O. A., Kaiser F. Yu. Analysis of the experience of conservation and redevelopment of industrial heritage objects / / Society. Wednesday. Development. 2018. No. 4. Pp. 81-82
9. Lapidus A.A. Optimization of development project management. Stroitelnye materialy, oborudovanie, tekhnologii XXI veka [Construction materials, equipment and technologies of the 21st century], 2008, no. 3 (110), pp. 50-52.

УДК 69.05

Перспективы развития автоматизированного контроля строительной площадки на основе данных с дронов.

Prospects for the development of automated construction site management based on data from unmanned aerial vehicles.



Аветисян Роберт Тигранович

Студент кафедры «Технологии и организация строительного производства», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), 129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26, robert.avetisyan.98@mail.ru.

Robert Tigranovich Avetisyan

Student of the Department "Technologies and organization of construction production", National research Moscow state construction University (NRU MGSU), 129337, Russian Federation, Moscow, Yaroslavlshosse, 26.



Билонда Трегубова Елен

Студентка кафедры «Технологии и организация строительного производства», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), 129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26, e-mail: le-na.tregubova.99@inbox.ru.

Bilonda Tregubova Elen

Student of the Department "Technologies and organization of construction production", National research Moscow state University of construction (NRU MGSU), 129337, Russian Federation, Moscow, Yaroslavlshosse.



Казарян Рубен Рафаелович

Д.Т.Н., профессор кафедры «Технологии и организация строительного производства», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), 129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26, e-mail: r.kazarian@mail.ru.

Ruben Rafaelovich Kazaryan

doctor of technical Sciences, Professor of the Department "Technologies and organization of construction production", National research Moscow state University of construction (NRU MGSU), 129337, Russian Federation, Moscow, Yaroslavlshosse, 26.

Аннотация: в данной статье исследованы инновационные способы применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на практике строительного производства. Используется так же аналогичное и более распространенное понятие данного термина - дроны. Технологический прогресс последних 5 лет послужил созданию, совершенствованию и внедрению в строительную сферу БПЛА. В данной работе приведены результаты опроса строительных зарубежных компаний, внедривших данную технологию и использующую ее на всех этапах жизненного цикла объекта. Приведен сравнительный анализ использования беспилотных летательных аппаратов в

Abstract: this article explores innovative ways of using unmanned aerial vehicles (UAVs) in the practice of construction production. A similar and even more common concept of the term drones was used. Technical progress of the last 5 years has served to create, improve and introduce unmanned aerial vehicles in the construction sector. This paper presents the results of a survey of foreign construction companies that have implemented this technology and use it at all stages of the life cycle of the object. A comparative analysis of the use of unmanned aerial vehicles in different countries is presented. As a result of the analysis the advantages influencing the General indicator of efficiency of construction

различных странах. В результате проведенного анализа были выявлены преимущества, влияющие на общий показатель эффективности строительного производства. Рассмотрены задачи, связанные с обеспечением информации строительных работ, которые выполняются дронами: обследование труднодоступных объектов, наблюдение за ходом строительства в режиме реального времени, выявление дефектов, не подвергая опасности строителей, сравнение действительного подсчета материала. Эффективное решение вышеперечисленных задач возможно благодаря точности, экономичности и простоте эксплуатации дронов. БПЛА дают возможность в максимально короткие сроки получить необходимые данные, которые в сочетании с современными устройствами трехмерного моделирования позволяют упростить процесс проектирования и повысить эффективность, что делает их незаменимыми. Дроны в состоянии предоставить точные геопространственные данные, что, в свою очередь, дает возможность минимизировать затраты на корректировку и доработку планов и проектных решений. В статье рассмотрены перспективные варианты использования дронов в совместной работе с 3D-принтерами, а также интегрирование полученных изображений в систему BIM (Building Modelling Information).

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, дроны, автоматизированный контроль, технологии.

Введение

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) – это авиационная система, управляемая пилотом дистанционно. Благодаря небольшим габаритам и маневренности БПЛА собирает данные, начиная от уровня земли, пролетая над всем объектом по предварительно заданному маршруту, обеспечивает уникальную перспективу для демонстрации хода строительства. Результаты после полета обрабатываются за считанные минуты, что позволяет ежедневно проводить данную операцию для планирования хранящихся материалов, потока рабочих и транспортных средств на территории строительной площадки, а также для выявления потенциальных проблем.

Программное обеспечение БПЛА с технологией GPS позволяет выстраивать конкретные маршруты, менять скорость передвижения, высоту, фокус объектива камеры, выполнение автоматической посадки. Оснащенные соответствующими датчиками и технологиями камер, БПЛА обеспечивает проектировщиков топографическими данными. С помощью высокотехнологичной камеры дроны создают изображения высокого разрешения, которые затем могут быть преобразованы в 3D модели, используемые в дальнейшем для расчетов объемов работ или для трехмерного представления рабочих мест [3].

Материалы и методы

Исследование технологии было проведено на основе изучения теоретических данных, научных статей.

production were revealed. The tasks related to the provision of information on construction works performed by unmanned aerial vehicles are considered: inspection of hard-to-reach objects, monitoring of construction progress in real time, detection of defects without threat to builders, comparison of the actual calculation of the material. Effective solution of the above tasks is possible due to the accuracy, efficiency and ease of operation of unmanned aerial vehicles. UAVs allow you to obtain the necessary data in the shortest possible time, which in combination with modern three-dimensional modeling equipment allows you to simplify the design process and increase efficiency, which makes them indispensable. Drones are able to provide accurate geospatial data, which, in turn, allows you to minimize the cost of adjustment and refinement of plans and design decisions. The article discusses promising options for using drones in conjunction with 3D printers, as well as the integration of the images into the BIM (Building modeling Information) system.

Keywords: unmanned aerial vehicles, drones, automated control, technologies.

На сегодняшний день строительная сфера требует непрерывного улучшения качества и точности при процессе производства работ [4]. На строительной площадке давно применяются традиционно всем известные нивелиры, теодолиты, дальномеры и т.д.. Но человек может внести ошибки даже в самые точные измерения. Исходя из этого, совершенствование приборов сегодня движется в направлении исключения участия человека в вычислительных операциях, требующих высокой точности, предоставляя возможность вносить корректировки и вести контроль.

Одной из последних разработок, постепенно внедряемых в строительный процесс, являются БПЛА. На рис. 1 представлена диаграмма использования беспилотных летательных аппаратов в различной сфере [1].

На стадии строительства целый ряд вопросов может быть решен с решением использования



Рисунок 1. Области применения БПЛА.
Figure 1. Areas of application of UAVs.

беспилотных летательных аппаратов. Использование беспилотных летательных аппаратов позволяет осуществлять процесс проверки объекта в труднодоступных, тем самым, не подвергая работника рискам. В случае высотного строительства БПЛА может исследовать верхние этажи многофункциональных центров на повреждение фасадных систем или на наличие других непредвиденных деформаций. Беспилотный летательный аппарат, оборудованный тепловизором, может обнаружить утечку энергии путем проведения обследования ограждающих конструкций здания. Обследование фасадных систем высотных зданий, расположенных около проезжей части может эффективно проводится за счет детального осмотра конкретного участка. Тем самым отпадает необходимость использования автокранов, установки лесов и предотвращается нарушение автотранспортного трафика.

Эффективность контроля и охраны за строительной площадкой может быть значительно увеличена за счет использованием беспилотных летательных аппаратов, интегрированную в систему сигнализации. БПЛА могут закрепляться на предварительно установленных станциях последних этажах здания. При получении сигнала дрон начинает маневрировать над строительной площадкой, чтобы запечатлеть происходящее в режиме реального времени. Камера высокого разрешения на небольшой высоте позволяют идентифицировать человеческие лица и транспортные средства. При необходимости БПЛА может автоматически проводить запрограммированные периодические проверки, автоматически возвращаясь на станцию [5].

Перспективным направлением привлечения беспилотных летательных аппаратов является их использование на строительной площадке в качестве проекторов. Дрон, оборудованный лазерным оборудованием, способен наносить разметки, выносить оси на местность. Исходя из этого, дрон на максимально короткое время способен вынести на местность планы, спроецировав его на грунт четкими линиями для даль-

нейшей разработки котлована. Высота, при которой дрон в состоянии вынести отметки, будет меняться в зависимости от размеров планов. При необходимости план разбивается на меньшие участки (захватки) и далее производится идентичная операция [7].

Следующим образом, беспилотные летательные аппараты могут вытеснить работу геодезиста, представляющую перетаскивание теодолитов и нивелиров со штативами по строительной площадке, вбивая в грунт колышки и протягивая систему шнуров.

Беспилотные летательные аппараты являются производительной системой обеспечения функционирования объектов. Помимо прочих вышеперечисленных задач дроны успешно выполняют ряд следующих задач, связанных с информационным обеспечением строительных работ:

- обследование и документирование состояния труднодоступных или масштабных объектов (таких как газопроводы, опоры мостов, трубы ТЭС, сооружения ГЭС и т.д.);
- проведение измерений в зависимости от установленного оборудования (измерение температуры, расстояния, давления, влажности, скорости ветра, взятие и анализ проб воздуха и др.);
- построение различных картографических материалов конкретной строительной площадки;
- создание высококачественных снимков стройплощадки и объектов строительства [6];
- трансляция видеосъемки в режиме онлайн;
- контроль хода строительства;

Учитывая преимущества дронов, в России они практически не задействованы в строительстве. Как считают эксперты, есть две причины: первая - дороговизна, вторая - отсутствие проработанной законодательной базы. Данные факторы препятствуют внедрению в строительную сферу БПЛА. В таблице 1 приведен сравнительный анализ правового регулирования использования БПЛА в различных странах [2].

Страна	Возможность коммерческих полетов	Обязательная лицензия на полеты	Возможность выполнять полёты за пределами прямой видимости оператора	Обязательная лицензия на полёты за пределами прямой видимости оператора	Обязательное страхование коммерческих полётов	Обязательное обучение пилотов для получения лицензии
Россия	—	—	—	—	—	+
США	+	+	—	—	—	—
Китай	+	+	+	—	+	+
Япония	+	—	—	—	—	—
Германия	+	+	—	—	+	+
Франция	+	+	—	—	+	+
Великобритания	+	+	+	+	+	+

Таблица 1. Сравнительный анализ правового регулирования использования БПЛА в различных странах.
Table 1. Comparative analysis of legal regulation of UAV use in different countries.

Результаты

Исходя из данного анализа, необходимо разрабатывать нормативную базу для внедрения дронов в строительную сферу, в целях эффективности различных видов работ на стройплощадке. Были рассмотрены и выявлены преимущества беспилотных летательных аппаратов, повышающих эффективность отдельных видов работ.

Выводы

На сегодняшний день БПЛА выявляют и обрабатывают дефекты на много быстрее и тщательнее, дешевле и безопаснее, чем человек. Можно предположить, что дроны будут не только выявлять дефекты на строительной площадке (трещины на фасадах зданий, мостах), но и осуществлять их ремонт. В ближайшем будущем для обслуживания и ремонта объектов будет использоваться технология 3D-печати в паре с дронами. Мониторинг и советующий ремонт объекта - это не единственные развивающиеся

области, в которые активно внедряется БПЛА. В данный момент проходят тестирования для применения дронов в выполнении опасных работ на высоте, таких как мытье окон, покраска стен. В перспективе БПЛА смогут заменить труд человека на высоте, что, в свою очередь, сократит риск несчастных случаев и повысит эффективность. Не исключается, что дроны в будущем смогут перемещать строительные материалы и конструкции, а также применяться в процессе монтажа, сварки и фиксации элементов конструкций.

Применение БПЛА будет оказывать большое значение при реализации объектов капитального строительства в будущем, поэтому на сегодняшний день необходимо решить ряд вопросов, связанных с разработкой нормативной базы, застройщикам внедрять и занимать лидирующие позиции в данной технологии, проводить форумы, семинары и конференции, на которых будут освещены данные вопросы и предлагаться решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Краменко А.В., Краснова К.С. Анализ возможности использования дронов в современном строительстве/ Наука и образование: новое время. – 2017. №6. – С. 313-319.
2. Нам сверху видно всё: Clarity from above PwC global report on the commercial applications of drone technology, 2016 (Отчет PwC о коммерческом применении беспилотных летательных аппаратов в мире, 2016). – Режим доступа: www.dronepoweredolutions.com.
3. Накадзава С., Новые способы использования беспилотников / Довыденко Ю. В.- информ. журн. — 2015. № 22. — С. 68-70.
4. Павлушенко М., Евстафьев Г., Макаренко И. Беспилотные летательные аппараты: история, применение, угроза распространения и перспективы развития//Научные записки ПИР-центра: национальная и глобальная безопасность. — М.: Права человека, 2004. — С. 612.
5. Корнев В.В., Орлова Н.С., Улыбин А.В., Федотов С.Д. Строительный контроль зданий и сооружений с применением мультикоптеров и фотограмметрии/ Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2018. №2. – С. 40-58.
6. Оника С.Г., Куликовская О.Е., Атаманенко Ю.Ю. Использование беспилотных летательных аппаратов для решения инженерных задач маркшейдерии и геодезии/ Горная механика и машиностроение. – 2018. №2. – С. 15-21
7. Бабаев, С.Н. Технология мониторинга открытых горных работ с применением беспилотного летательного аппарата/ Интерэкспо Гео-Сибирь. - 2013. - № 1. С. 151-154.

REFERENCES:

1. Kramenko A.V., Krasnova K.S. Analiz vozmozhnosti ispolzovaniya dronov v sovremennom stroitelstve/ Nauka i obrazovaniye: novoye vremya. – 2017. no6. – pp. 313-319.
2. Nam sverkhу vidno vse: Clarity from above PwC global report on the commercial applications of drone technology. 2016 (Otchet PwC o kommercheskom primenenii bespilotnykh letatelnykh apparatov v mire. 2016). – Rezhim dostupa: www.dronepoweredolutions.com.
3. Nakadzava S., Novyye sposoby ispolzovaniya bespilotnikov / Dovydenko Yu. V.- inform. zhurn. — 2015. no22. — pp. 68-70.
4. Pavlushenko M., Evstafyev G., Makarenko I. Bespilotnyye letatelnyye apparaty: istoriya, primeneniye, ugroza rasprostraneniya i perspektivy razvitiya//Nauchnyye zapiski PIR-tsentra: natsionalnaya i globalnaya bezopasnost. — M.: Prava cheloveka. 2004. — pp. 612.
5. Korenev V.V., Orlova N.S., Ulybin A.V., Fedotov S.D. Stroitelnyy kontrol zdaniy i sooruzheniy s primeneniym multikopterov i fotogrammetrii/ Stroitelstvo unikalnykh zdaniy i sooruzheniy. – 2018. no 2. – pp. 40-58.
6. Onika S.G., Kulikovskaya O.E., Atamanenko Yu.Yu. Ispolzovaniye bespilotnykh letatelnykh apparatov dlya resheniya inzhenernykh zadach marksheyderii i geodezii/ Gornaya mekhanika i mashinostroyeniye. – 2018. no 2. – pp. 15-21
7. Babayev. S.N. Tekhnologiya monitoringa otkrytykh gornykh rabot s primeneniem bespilotnogo letatel'nogo apparata/ Interekspo Geo-Sibir. - 2013. - no 1. pp. 151-154.



**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



8 (495) 162-64-42



mail@niiexp.com



www.niiexp.com

Повышение квалификации – путь к успеху!



- ✔ Аттестация
- ✔ Повышение квалификации
- ✔ Сертификация персонала
- ✔ Издательские услуги
- ✔ Организация конференций

8 (495) 162-61-02

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Статья или ее части не должны быть ранее опубликованы или находиться на рассмотрении в других изданиях. Автор несет ответственность за соответствие информации, содержащейся в представленных документах.
2. Статьи должны содержать результаты научных исследований, аналитику, описание проектов и др. в области технического регулирования в строительстве.
3. Статью необходимо представить в электронном виде.
4. Перед названием статьи должен быть указан индекс УДК.
5. Название статьи, ФИО авторов, аннотацию, ключевые слова, название таблиц и иллюстраций следует приводить на русском и английском языках.
6. 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.
7. Объем рукописи не должен превышать 20 страниц (файл в формате .doc в MS Word).
8. Текст статьи должен быть напечатан следующим образом: с подрисуночными подписями, номерами рисунков и необходимыми пояснениями к ним; шрифт – Times New Roman, 12 пт.; межстрочный интервал – полуторный.
9. Рисунки с подрисуночными подписями и номерами следует направлять отдельными файлами в формате .jpeg (разрешение не менее 300 dpi). Имя файла должно соответствовать наименованию или номеру рисунка в тексте статьи.
10. 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 7.0.5 - 2008.

Страна: Россия Город: Москва
ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ (4 выпуска в год)

ISSN 2658-5340 (Print)

Научно-технический журнал «Строительное производство» издается с 2010 года и имел следующие наименования:

с 2010 года - «Техническое регулирование. Строительство. Проектирование. Изыскания»

с 2012 года - «Технология и организация строительного производства»

с 2019 года - «Строительное производство»

Издатель: ООО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР»

Учредитель Назыпова С.В.

Главный редактор Лapidус А.А.,

Выпускающий редактор Каурова М.А.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

**Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77 – 75299
от 25.03.2019 ЭЛ № ФС 77 – 75165 от 22.02.2019**

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.

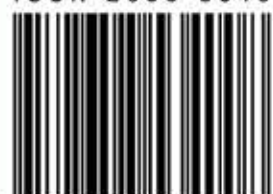
Редакция может опубликовать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламы и объявлений

СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО 3 (31) 2019
Дата публикации: 19 марта 2020 года

Отпечатано в типографии ООО «PROMZONA».
105066, Москва, ул. Ольховская, д.14, стр. 4.
Тираж 550 экз. Свободная цена.

ISSN 2658-5340



9 772658 534008 >

Телефон: +7 (495) 162 61 02
email: info@build-pro.press
сайт журнала: www.build-pro.press

127018 РФ, город Москва, Сущевский
вал, д.16, стр.5, этаж 4, кабинет 405
сайт издательства: www.mosnec.com

© Редакция научно-технического журнала «Строительное производство» 2019