

жилым фондом и удовлетворенность жителей услугами ЖКХ;

- расширение области применения системы на коммерческие и общественные здания для обеспечения их устойчивого функционирования.

В заключение исследование подтвердило высокую актуальность и практическую значимость разработки систематизированных подходов к управлению приоритетами ремонтных работ в жилых зданиях. Полученные результаты могут быть использованы управляющими компаниями, муниципаль-

ными органами и другими заинтересованными сторонами для оптимизации процессов планирования и реализации ремонтных работ, что в конечном итоге способствует повышению качества жизни населения и устойчивому развитию городских территорий. Ожидается, что дальнейшее развитие и апробация системы в различных условиях позволит еще более полно раскрыть ее потенциал и обеспечить более широкое внедрение в практику управления жилым фондом.

Список литературы

1. Билиходзе А. К. Анализ и контроль средств фонда капитального ремонта многоквартирных домов / А. К. Билиходзе // Вестник Академии знаний. – 2022. – № 51 (4). – С. 373–380.
2. Разинов Д. В. Система капитального ремонта в сфере ЖКХ / Д. В. Разинов // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2018. – № 4. – С. 160–163.
3. Костышак М. М. Современные методы планирования и финансирования капитального ремонта жилищного фонда города / М. М. Костышак // Пространство и Время. – 2011. – № 3 (5). – С. 181–185.
4. Trukhin Yu. G. Features of the present stage of development of integrated development of areas and practical approaches to real estate management / Yu. G. Trukhin, N. I. Trukhina, G. V. Vyazov // Real Estate: Economics, Management. – 2022. – № 4. – С. 41–44.
5. Романова А. И. Планирование, организация (проведение) и контроль капитального ремонта многоквартирных домов в регионе (на примере республики Татарстан) / А. И. Романова, А. Н. Афанасьева, А. А. Галлямов, М. Ю. Застела // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 12–2. – С. 276–277.
6. Лихобабин В. К. Техничко-экономическая оценка и выбор эффективных проектных решений в жилищном строительстве для города Астрахани / В. К. Лихобабин, Д. Н. Сухарева, А. В. Рукавишникова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2023. – № 4. – С. 41–47. – DOI: 10.52684/2312-3702-2023-46-4-41-47.
7. Семенова Э. Е. Повышение энергоэффективности эксплуатируемых зданий / Э. Е. Семенова, В. С. Думанова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – №2 (32). – С. 72–75.
8. Дружникова Е. П. Система капитального ремонта в сфере ЖКХ: недостатки и способы оптимизации / Е. П. Дружникова, А. К. Самхарадзе // Приволжский научный вестник. – 2015. – № 7 (47). – С. 72–81.
9. Панова Н. Ф. Интеллектуальная поддержка управления модернизацией жилого фонда / Н. Ф. Панова, Е. Д. Кострицкая // Управление экономическими системами. – 2019. – № 5 (123). – С. 39.
10. Федосеев В. Н. Системы поддержки принятия управленческих решений. Метод Анализа Иерархий : учебно-практическое пособие / В. Н. Федосеев. – Иваново: ООО «Научная мысль», 2011. – 56 с.
11. Бокс Дж. Анализ временных рядов / Дж. Бокс, Г. Дженкинс // Прогноз и управление. – Москва : МИР, 1974. – Вып. 1, 2.
12. Федосов С. В. Управление жизненным циклом устойчивого состояния объекта строительства / С. В. Федосов, В. Н. Федосеев, И. А. Зайцева, В. А. Воронов // Эксперт: Теория и практика. – 2023. – № 3 (22). – С. 131–137. – DOI: 10.51608/2667818_2023_3_131.

© Е. Р. Кормашова, И. А. Зайцева, С. А. Логинова, А. Ю. Побочин

Ссылка для цитирования:

Кормашова Е. Р., Зайцева И. А., Логинова С. А., Побочин А. Ю. Анализ системы приоритетов в задачах очередности ремонтных работ при обслуживании жилых зданий // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГБОУ АО ВО «АГАСУ», 2024. № 1 (47). С. 39–44.

УДК 69.05

DOI 10.52684/2312-3702-2023-48-2-44-49

ОПТИМИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

О. В. Демиденко

Демиденко Ольга Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры нефтегазового дела, стандартизации и метрологии, Омский государственный технический университет, г. Омск, Российская Федерация, тел.: + 7 (904) 321-40-79; e-mail: dovanddms@yandex.ru

Для повышения надежности организации материально-технического обеспечения строительства необходимо определение объема поставок и распределения их во времени. В условиях вероятностной природы системы материально-технического обеспечения строительства предлагается использование алгоритма Вагнера – Уайтина. Разработана целевая функция, включающая суммарные затраты материально-технического обеспечения за плановый период. Суммарные затраты минимизируются выбором объемов поставок, используя логику динамического программирования. Разработан алгоритм перебора поставок. Представленный алгоритм позволяет снизить трудоемкость вычислений, существенно сократив объем расчетных итераций, для нахождения минимальных затрат и оптимального графика поставок материальных ресурсов за плановый период. Материалы статьи позволяют планировать организацию поставок материальных ресурсов в строительстве и являются основой для дальнейших исследований.

Ключевые слова: материально-техническое обеспечение, строительное производство, строительный поток, объем поставок, организация поставок, график поставки материальных ресурсов, производственные запасы.

OPTIMIZATION OF LOGISTICS AND TECHNICAL SUPPORT OF CONSTRUCTION

O. V. Demidenko

Demidenko Olga Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Oil and Gas Business, Standardization and Metrology, Omsk State Technical University, Omsk, Russian Federation, phone: + 7 (904) 321-40-79; e-mail: dovanddms@yandex.ru

To increase the reliability of the organization of material and technical support for construction, it is necessary to determine the volume of supplies and their distribution over time. Given the probabilistic nature of the construction logistics system, the use of the Wagner-Whitin algorithm is proposed. A target function has been developed that includes the total costs of logistics for the planning period. Total costs are minimized by choosing supply volumes using dynamic programming logic. An algorithm for searching for supplies has been developed. The presented algorithm makes it possible to reduce the complexity of calculations, significantly reducing the volume of calculation iterations, to find the minimum costs and the optimal schedule for the supply of material resources for the planning period. The materials of the article make it possible to plan the organization of supplies of material resources in construction and are the basis for further research.

Keywords: logistics, construction production, construction flow, volume of supplies, organization of supplies, delivery schedule of material resources, inventories.

Введение

Снижение затрат на материалы служит основным резервом снижения себестоимости строительно-монтажных работ, а бесперебойное и комплектное материально-техническое обеспечение является необходимым условием и важнейшей предпосылкой нормального хода строительного производства. Конкурентоспособность строительных организаций определяется уровнем материально-технического обеспечения объектов возведения и достигается координацией взаимодействия всех участников поставок ресурсов [1].

В работах [2, 3] изложен подход к оптимизации транспортно-складских издержек при строительстве и реконструкции инженерных сооружений. Сформулирована задача управления поставками, решением которой является нахождение плана поставок и плана хранения, удовлетворяющих условиям минимума транспортных издержек.

Индустриальные методы работ предъявляют повышенные требования к системе снабжения строительства, поскольку в условиях соблюдения строгой технологии производственного процесса и строгой последовательности работ различных специализированных организаций становится особенно необходимой точная поставка материалов в установленные сроки в определенном ассортименте. В исследованиях [4, 5] авторы отмечают, что реализация строительства крупномасштабных проектов требует оптимизации материально-технического обеспечения строительства. Статья [6] посвящена разработке системы логистического менеджмента доставки материально-технических ресурсов способствующая сокращению издержек строительного производства. Логистическая технология управления заключается в выборе поставщиков, организации строительного производства и распределения готовой продукции.

Управление ресурсами строительного производства является важным фактором обеспечения его организационно-технологической надежности, что предполагает наличие запасов материальных ресурсов на объекте возведения.

В статье [7] рассмотрены пути совершенствования логистической системы строительного производства на основе управления страховыми, технологическими и производственными запасами ресурсов.

В работах [8–17] авторы отмечают, что перебой в снабжении материалами являются основной

причиной внутрисменных простоев строительных рабочих, машин, механизмов.

Несмотря на множественные публикации, посвященные вопросам рационального планирования организации материально-технического обеспечения, необходимо продолжить исследования в данной области.

Целью исследования является формализация задачи организации поставок материальных ресурсов во времени в соответствии с потребностями строительного производства.

Методика исследования

Организация материально-технического снабжения играет важную роль в обеспечении эффективной работы строительного предприятия. При этом существенно не только обеспечить необходимым объемом поставок строительных потоков на период строительства, но и определить характер распределения поставок во времени.

Отсутствует необходимость создания запасов материальных ресурсов в случае совпадения спроса строительных потоков $\alpha(t)$ с графиком поставок $q(t)$, так как они запускаются в производство с колес.

Возможные варианты организации материально-технического обеспечения ограничены требованием периодичности, поэтому проблема заключается в поиске оптимального периода времени между смежными поставками τ_0 .

В случае стационарного спроса в качестве критерия принимается минимум средних издержек в единицу времени. Продолжительность цикла, минимизирующая издержки в единицу времени, определяется как:

$$\tau_0 = \sqrt{\frac{2K}{h\alpha}}, \tag{1}$$

где K – плата за заказ; h_i – затраты на хранение единицы продукта i в течение единицы времени.

При этом оптимальный объем единичной поставки определяется по формуле Уилсона:

$$q^0 = \sqrt{\frac{2K\alpha}{n}}. \tag{2}$$

При любом анализе системы управления запасами должен рассматриваться прогноз спроса и времени доставки, а также издержки, связанные с работой системы. Принятый выше критерий – минимум средних издержек в единицу времени – не вполне экономически оправдан. В качестве критерия оптимальности при организации материально-технического обеспечения целесообразно принять мини-

мум совокупных затрат за весь плановый период времени. Однако, если длительность планового периода T кратна τ_0 или, что более важно, $T \gg \tau_0$, то продолжительность цикла τ_0 оптимизирует и суммарные издержки.

Для рассмотрения нестационарного спроса предлагается процедура Вагнера – Уайтина. Поставки материальных ресурсов в плановом периоде осуществляются в моменты $t_n, n = 1, \dots, N$.

Длительность n -го этапа планирования можно определить как:

$$\Delta_n = t_{n+1} - t_n, n = 1, \dots, N; t_{N+1} = T. \quad (3)$$

Спрос на материальные ресурсы строительных потоков за n этап планирования определяется:

$$a(n) \triangleq \int_{t_n}^{t_{n+1}} \alpha(t) dt. \quad (4)$$

Издержки хранения $I_h(n)$ за плановый этап n определяются исходя из запаса материальных ресурсов $s(n)$ до момента поставки t_n и объема поставок материальных ресурсов $q(n)$:

$$I_h(n) = h(n) \int_{t_n}^{t_{n+1}} \left[s(n) + q(n) - \int_{t_n}^t \alpha(\tau) d\tau \right] dt =$$

$$= h(n) \Delta_n [s(n) + q(n)] - h(n) \int_{t_n}^{t_{n+1}} dt \int_{t_n}^t \alpha(\tau) d\tau. \quad (5)$$

Еще удобнее они выражаются через объем запаса $s(n+1)$ в конце этапа n . Поскольку

$$s(n+1) = s(n) + q(n) - a(n), \quad (6)$$

то

$$I_h(n) = h(n) \Delta_n s(n+1) +$$

$$+ h(n) \int_{t_n}^{t_{n+1}} dt \int_{t_n}^t [\alpha(t) - \alpha(\tau)] d\tau. \quad (7)$$

Второе слагаемое в выражении (7) полностью определяется графиком производства строительно-монтажных работ и не зависит от политики организации материально-технического обеспечения строительных потоков.

Таким образом, суммарные затраты на период планирования T , равные

$$\sum_{n=1}^N \{I_h(n) + K(n) \bar{1}[q(n)]\}, \quad (8)$$

где $\bar{1}[q] \triangleq \begin{cases} 1 & \text{при } q > 0, \\ 0 & \text{при } q = 0, \end{cases}$

за вычетом постоянных слагаемых можно записать в виде:

$$I_T \triangleq \sum_{n=1}^N \{h'(n) s(n+1) + K(n) \bar{1}[q(n)]\}, \quad (9)$$

где $h'(n) \triangleq h(n) \Delta_n$.

Функцию I_T примем в качестве целевой функции, которую необходимо минимизировать путем перебора объемов поставок $q(n), n = 1, \dots, N$ с учетом ограничения (6), где $s(1)$ задано, и условий $q(n) \geq 0, n = 1, \dots, N; s(n) \geq 0, n = 2, \dots, N+1$. (10)

Фиксация сетки возможных моментов получения поставок не существенна, если она достаточно плотна, поскольку важны лишь моменты, на которые действительно будут спланированы отличные от нуля объемы поставок, а также найдутся в ходе решения задачи:

$$\min \left\{ \begin{aligned} & \sum_{n=1}^N \frac{[h'(n)s(n+1) + K(n)\bar{1}[q(n)]]}{s(n+1)} = \\ & = s(n) + q(n) - a(n), q(n) \geq 0, s(n) \geq 0 \end{aligned} \right\}. \quad (11)$$

С математической точки зрения задача (11) является задачей вогнутого программирования. Минимум (если он достигается) совпадает со значением в одной из крайних точек допустимого

множества. В данном случае допустимое множество задается системой неравенств

$$s(n+1) = s(n) + q(n) - a(n) \geq 0; \quad q(n) \geq 0, n = 1, \dots, N \quad (12)$$

и является многогранным множеством, координаты крайних точек которого несложно определяются. Ограничимся для простоты записи случаем, когда начальный запас отсутствует, то есть $s(1) = 0$ и $a(n) > 0$. Координаты любой допустимой точки должны удовлетворять следующему очевидному условию: если

$$\mathcal{N}_1 \triangleq \left\{ \frac{n}{s(n)} = 0 \right\}, \quad (13)$$

то $q(n) \geq a(n) > 0, n \in \mathcal{N}_1$. Но в крайней точке, соответствующей базисному решению, число положительных координат не должно превышать N , числа равенств в (12). Следовательно, должно выполняться условие: $q(n) = 0, n \notin \mathcal{N}_1$.

Тем самым доказано утверждение: в оптимальном решении

$$q(n) = 0, \text{ если } s(n) > 0, \\ q(n) > 0 \text{ если } s(n) = 0. \quad (14)$$

если строительные материалы, изделия и конструкции имеются на складах строительной площадки, то в поступлениях нет необходимости. Для более полной характеристики решения заметим, что если $i \in \mathcal{N}_1, j \in \mathcal{N}_1, j > i; \{i+1, \dots, j-1\} \notin \mathcal{N}_1$, (15)

то из уравнения баланса и (14) следует:

$$s(i+1) = q(i+1) - a(i), \\ s(n+1) = s(n) - a(n), i+1 \leq n \leq j-1, \\ s(j) = 0,$$

так что

$$q(i) = \sum_{n=i}^{j-1} a(n). \quad (16)$$

Таким образом, оптимальное решение достигается, когда объемы поставок совпадают с суммарным спросом определенным графиком производства строительно-монтажных работ за несколько последовательных периодов планирования.

Выбор оптимального размера поставки определяется перебором вариантов моментов опустошения склада методом динамического программирования.

Надежность и эффективность большинства моделей, рассматриваемых в литературе, зависят от точности определения издержек.

Для этого необходимо определить переменные издержки, характерные для поставки, поступившей в начале этапа i и удовлетворяющей спрос строительных потоков на материальные ресурсы включительно до этапа $j-1$.

$$I_{ij} \triangleq \sum_{n=i}^{j-1} h'(n) s(n+1) + K(i). \quad (17)$$

В выражении (17) индексы i, j удовлетворяют (15), так что

$$I_{ij} = \begin{cases} \sum_{n=i}^{j-2} h'(n) s(n+1) + \sum_{l=n+1}^{j-1} a(l) + K(i), & i < j-1, \\ K(i), & i = j-1. \end{cases} \quad (18)$$

При условии, исчерпания имеющегося запаса ($s(j+1) = 0$) в конце этапа j можно записать уравнение для политики минимальных переменных издержек ψ_j за j начальных этапов в виде:

$$\psi_j = \min_{1 \leq i \leq j} \{I_{i,j+1} + \psi_{i-1}\}, j = 1, \dots, N; \psi_0 \triangleq 0 \quad (19)$$

(перебор ведется по различным вариантам продолжительности последнего «беспоставочного» отрезка, примыкающего к моменту $j+1$, в предположении, что до него политика была оптимальной).

Можно доказать и более сильное утверждение: если $i_j \triangleq \text{Arg} \min_i [I_{i,j+1} + \psi_{i-1}]$, (20)

то $\psi_{j+1} = \min_{i \leq i \leq j+1} [I_{i,j+2} + \psi_{i-1}]$. (21)

В силу (19) имеем:

$$\psi_{j+1} = \min \left\{ I_{j+1,j+2} + \psi_j; \min_{1 \leq i \leq j} [I_{i,j+2} + \psi_{i-1}] \right\}$$

или с учетом (18)

$$\psi_{j+1} = \min \left\{ K(j+1) + \psi_j; \min_{1 \leq i \leq j} [a(j+1) \sum_{n=i}^j h'(n) + I_{i,j+1} + \psi_{i-1}] \right\}, (22)$$

В силу (20)

$$I_{i,j+1} + \psi_{i-1} \geq I_{i,j+1} + \psi_{i-1}, \quad i < i_j,$$

а следовательно,

$$a(j+1) \sum_{n=i}^j h'(n) + I_{i,j+1} + \psi_{i-1} > a(j+1) \sum_{n=i}^j h'(n) + I_{i,j+1} + \psi_{i-1} >$$

поскольку $a(j+1) \sum_{n=i}^{i_j-1} h'(n) > 0, i < i_j$.

Таким образом, при $i < i_j$ в (22) минимум не может достигаться, что и доказывает справедливость выражения (21). Момент прихода последней поставки нельзя сдвинуть «назад», увеличив отрезок планирования.

Применение для расчетов выражения (21) по сравнению с (19) позволяет снизить трудоемкость вычислений, существенно сократив объем расчетов итераций, для нахождения минимальных затрат ψ_{N+1} и оптимального графика поставок материальных ресурсов за плановый период.

Выводы

Практическую реализацию предлагаемого алгоритма рассмотрим на примере планирования при следующих условиях. В качестве планового

интервала времени выбран отрезок времени, равный 12 месяцам $N = 12, K(n) = K = 300, h'(n) = h(n)\Delta_n = h\Delta = 2, n = 1, \dots, 12$. В таблице 1 представлены ежемесячные значения объема спроса и результаты вычислений.

Выполним расчет издержек первых циклов. Имеем $\psi_1 = K = 300, i_1 = 1$.

$$\psi_2 = \min [I_{1,3}; I_{2,3} + \psi_1] = \min [K + h\Delta \cdot a(2); 2K] = \min [500, 600] = 500; i_2 = 1.$$

$$\psi_3 = \min [I_{1,4}; I_{2,4} + \psi_1; I_{3,4} + \psi_2] = \min [K + h\Delta(a(1) + a(2) + a(3)); 2K + h\Delta a(3); 2K + h\Delta a(3); K + \psi_2] = \min [1000, 850, 800] = 800; i_3 = 3.$$

$$\psi_{34} = \min [I_{3,5} + \psi_2; I_{4,5} + \psi_3] = \min [K + h\Delta a(4) + \psi_2; K + \psi_3] = \min [1000, 1100] = 1000; i_4 = 3 \text{ и т.д.}$$

Минимальное значение издержек за весь плановый период равно $\psi_{12} = 2950$.

С учетом найденных моментов i_n "прогонкой назад" определяется оптимальный график поставок материальных ресурсов.

Для выполнения плановых заданий рассматриваемого периода времени двенадцать месяцев последняя поставка должна осуществляться в начале периода $n = 12 (i_{12} = 12)$, когда уровень текущего запаса понижается до нуля, и период в 11 месяцев можно рассматривать самостоятельно. Последняя поставка за этот отрезок должна приходиться в начале десятого периода ($i_{11} = 10$), затем рассматривается девятимесячный отрезок, поскольку $s(10) = 0$ и т.д.

Плановые размеры и моменты поставок представлены на рисунке 1.

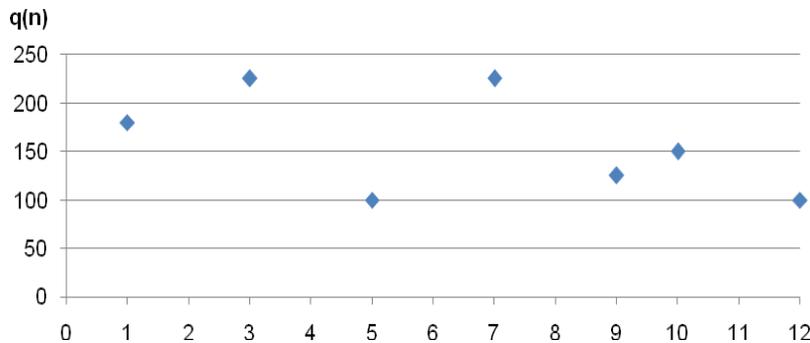


Рис. Определение оптимальных сроков и объемов поставок

Таблица

Результаты расчета

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a(n)	80	100	125	100	50	50	100	125	125	100	50	100
G _{ij}	300	500	1000									
		600	850									
			800	1000	1200							
				1100	1200	1400						
					1300	1400	1800					
						1500	1700					
							1700	1950	2450			
								2000	2250			
									2250	2450	2650	
										2550	2650	3050
										2750	2950	
											2950	
ψ_n	300	500	800	1000	1200	1400	1700	1950	2250	2450	2650	2950
i_4	1	1	3	3	4	5	7	7	9	9	10	12

Оптимальное решение неоднозначно (возможно, например, не планировать поступлений в момент 10).

Заключение

Вопросам организации материально-технического обеспечения строительства уделяется недостаточно внимания в современных научных публикациях. В строительных организациях материальные запасы формируются в соответствии с особенностями принятой технологии и организации строительного процесса на объектах возведения исходя из предположения о возможности материально-технического обеспечения любого из принятых вариантов производства работ.

Задача системы материально-технического обеспечения строительства – организовать рациональную циркуляцию продукции производственно-технического назначения между предприятиями изготовителями и потребителями, обеспечить непрерывность производственного процесса в соответствии с графиком строительно-монтажных работ. Резервом снижения затрат в строительстве является оптимизация планирования материально-технических ресурсов.

В качестве критерия оптимальности выбрана величина совокупных издержек, характеризующих процесс материально-технического обеспечения.

Представленная методика организации распределения поставок во времени для обеспечения функционирования строительных потоков позволяет решить задачу оптимизации графика поставки материальных ресурсов, повысить равномерность обеспечения строительных потоков материальными ресурсами, снизить размеры оборотных средств в строительстве.

В перспективе рассматривается необходимость автоматизации разработанного алгоритма и апробация на региональных объектах капитального строительства.

Таким образом, представленные результаты позволяют оптимизировать организационно-технологические решения по управлению материальными потоками и прогнозировать состояние строительного производства в изучаемом периоде времени.

Список литературы

1. Воловник Н. С. Научно-техническое сопровождение при строительстве и эксплуатации культурно-спортивного сооружения / Н. С. Воловник, О. В. Демиденко, В. А. Казаков, П. В. Гашков // Вестник гражданских инженеров. – 2020. – №2 (79). – С. 100–109. – DOI:10.23968/1999-5571-2020-17-2-100-108.
2. Воробьев В. С. Оптимизация транспортно-складских издержек при строительстве и реконструкции инженерных сооружений на обобщенной транспортной сети / В. С. Воробьев, В. Д. Майлян, В. Н. Мызникова // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2023. – № 5 (773). – С. 39–49. – DOI:10.32683/0536-1052-2023-773-5-39-49.
3. Воробьев В. С. Оптимизация управления затратами в транспортно-логистической системе территориальных агломераций региона в рамках синхронизации интеграционных процессов при строительстве и реконструкции инженерных сооружений / В. С. Воробьев, В. Д. Майлян, В. Н. Мызникова // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2023. – № 6 (774). – С. 54–65.
4. Воронков И. Е. Логистические технологии, используемые при возведении атомных электростанций / И. Е. Воронков, Т. А. Усманов // Промышленное и гражданское строительство. – 2021. – № 2. – С. 49–56. – DOI:10.33622/0869-7019.2021.02.49-56.
5. Кужин М. Ф. Организация и планирование строительного производства при возведении комплексов зданий и сооружений / М. Ф. Кужин, Р. Г. Галеева // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 5 (77). – С. 45–53.
6. Demidenko O. Logistics planning approach to transportation and technological support building flows / O. Demidenko, N. Alekseev // The science of person: humanitarian researches. – 2017. – № 1 (27). – P. 195–199. – DOI: 10.17238/issn1998-5320.2017.27.195.
7. Агеева Я. Д. Совершенствование систем материально-технического снабжения на строительной площадке / Я. Д. Агеева, А. В. Иконникова, А. А. Лапидус // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2023. – № 4 (772). – С. 58–74. – DOI: 10.32683/0536-1052-2023-772-58-74.
8. Кузнецов С. М. Обследование здания в рамках строительно-технической экспертизы / С. М. Кузнецов, Н. С. Воловник, О. В. Демиденко, А. И. Белова // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2021. – № 3 (58). – С. 87–95. – DOI: 10.52170/1815-9265_2021_58_87.
9. Aytbagina E. Metod of two-factor analysis of cars operation in the road transport system of cargo transportation / E. Aytbagina, E. Vitvitskiy // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2020. – Vol. 1116 AISC. – P. 968–974. – DOI: 10.1007/978-3-030-37919-3_95/
10. Kuznetsov S. Organization of Material Resources Supply in Transport Construction / S. Kuznetsov, O. Demidenko // Networked Control Systems for Connected and Automated Vehicles.. – 2022. – Vol. 509 Lecture Notes in Networks and Systems. – P. 385–394. – DOI: 10.1007/978-3-031-11058-0_37.
11. Зеленцов Л. Б. Моделирование логистических процессов с использованием информационных технологий / Л. Б. Зеленцов, Л. Д. Майлян, Д. В. Пирко, А. Ф. М. Аль-Тубаили // Строительное производство. – 2022. – № 1. – С. 10–15. – DOI:10.54950/26585340_2022_1_10.
12. Витвицкий Е. Е. Неравномерность работы автотранспортных средств при перевозке строительных грузов в городах / Е. Е. Витвицкий, Е. С. Федосеев // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2018. – Т. 4, № 4. – С. 82–88.
13. Руденко А. А. Обеспечение строительства ресурсами как элемент его организационно-технологической надежности / А. А. Руденко // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. – 2023. – № 1 (51). – С. 130–139. – DOI: 10.51965/2076-7019_2023_2_1_130.
14. Kuznetsov S. Definition Model of the Optimal Size of the Material Resources in Construction / S. Kuznetsov, O. Demidenko // Networked Control Systems for Connected and Automated Vehicles. – 2022. – Vol. 510 Lecture Notes in Networks and Systems. – P. 83–92. – DOI: 10.1007/978-3-031-11051-1_8.
15. Телятникова Н. А. Совершенствование метода управления проектами строительства объектов транспортной инфраструктуры / Н. А. Телятникова // Транспортные сооружения. – 2021. – № 1. – DOI:10.15862/09SATS121.
16. Байрамуков С. Х. Моделирование строительного производства с учетом ограничения ресурсов и энергосбережения / С. Х. Байрамуков, З. Н. Долаева // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2024. – № 1 (47). – С. 54–58. – DOI: 10.52684/2312-3702-2024-47-1-54-58.

Ссылка для цитирования:

Демиденко О. В. Оптимизация материально-технического обеспечения строительства // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГБОУ АО ВО «АГАСУ», 2024. № 2 (48). С. 44–49.

УДК 69.0015
DOI 10.52684/2312-3702-2024-48-2-49-53

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ КАК МЕХАНИЗМ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ

Серат Джавед, А. А. Руденко

Серат Джавед, аспирант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, тел.: + 7 (996) 762-33-60; e-mail: jawed.serat@yandex.ru;

Руденко Александр Алексеевич, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры организация строительства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, тел.: + 7 (981) 244-96-58; e-mail: rudenkoa.a@mail.ru

В данном исследовании анализируется сущность понятия производственной структуры как механизма повышения эффективности функционирования при строительстве объектов. Определяются ключевые характеристики производственных структур и формулируются принципы их оптимизации. Цель статьи заключается в обосновании этапов оптимизации структуры управления в строительстве. Рассматриваются этапы процесса оптимизации производственной структуры в отрасли. Производственная структура в строительстве оценивается как важный элемент, влияющий на эффективность функционирования компаний. Оптимальная структура учитывает различные факторы, такие как размер строительных объектов, характер выполняемых проектов и особенности внутренней среды. Процесс оптимизации производственной структуры предполагает систематическое исследование существующих структур и их адаптацию под требования переменной внутренней среды. Предложенные принципы оптимизации включают рационализацию производственных процессов, улучшение управленческих решений и совершенствование координации между функциональными подразделениями строительных объектов.

Ключевые слова: оптимизация, организационная структура, эффективность, функционирование, строительная компания.

OPTIMIZATION OF PRODUCTION MANAGEMENT STRUCTURE AS A MECHANISM FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF CONSTRUCTION COMPANIES

Serat Jawed, A. A. Rudenko

Serat Jawed, postgraduate student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, Russian Federation, phone: + 7 (996) 762-33-60; e-mail: jawed.serat@yandex.ru;

Rudenko Aleksandr Alekseyevich, Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Construction Organization, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, Russian Federation, phone: + 7 (981) 244-96-58; e-mail: rudenkoa.a@mail.ru

This study analyzes the essence of the concept of production structure as a mechanism for increasing the efficiency of construction companies. The key characteristics of production structures are determined and principles for their optimization are formulated. The purpose of the article is to substantiate the stages of optimizing the management structure in construction. The stages of the process of optimizing the production structure in the industry are considered. The organizational structure in construction is assessed as an important element affecting the efficiency of companies. The optimal structure takes into account various factors, such as the size of the company, the nature of the projects being carried out and the characteristics of the internal environment. The process of optimizing a production structure involves a systematic study of existing structures and their adaptation to the requirements of a variable internal environment. Proposed optimization principles include streamlining production processes, improving management decisions and improving coordination between functional departments of the company.

Keywords: optimization, organizational structure, efficiency, functioning, construction company.

В свете стремления к повышению операционной эффективности в сфере строительных компаний, акцент сделан на оптимизации их организационной структуры. Этот процесс включает в себя анализ и улучшение таких аспектов, как распределение полномочий, управление персоналом, процессы управления и выработка целей и функций, которые тесно связаны с организационной структурой и методами управления.

Организационная структура рассматривается как фундаментальный элемент системы управления, направленный на обеспечение эффективного выполнения всех производственных процессов [1].

Это подчеркивает необходимость изучения принципов и методов формирования организационных структур, а также анализа изменений в требованиях и оценки соответствия организационных структур особенностям строительства технически сложных объектов.

Таким образом, данная проблематика требует более глубокого исследования [2–5]. Для достижения поставленной цели исследования выдвигаются следующие задачи:

- 1) анализ сущности понятия «организационная структура управления техническими системами»;
- 2) формулирование требований к организационной структуре строительной компании;