

**DEFECTS IN REINFORCED CONCRETE PRODUCTS DUE TO VIOLATION
OF CONSTRUCTION AND OPERATION STANDARDS
FOR BUILDINGS AND STRUCTURES***Yu.Yu. Kuryatnikov**Tver State Technical University (Tver)*

Abstract. The analysis of claims for reinforced concrete products reveals that a large number of causes of defects are associated with violation of rules and regulations of transportation, storage, installation and operation of products and structures. Real examples from practice, methods of solving the problem are presented.

Keywords: reinforced concrete products, inspections of products and structures, defects, storage standards, installation standards, operating rules, hollow-core slabs, concrete corrosion.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

KURYATNIKOV Yury Yuryevich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Production of Building Materials and Structures, Tver State Technical University, 22, embankment of A. Nikitin, Tver, 170026, Russia. E-mail: yuriy-k@yandex.ru

CITATION FOR AN ARTICLE

Kuryatnikov Yu.Yu. Defects in reinforced concrete products due to violation of construction and operation standards for buildings and structures // Vestnik of Tver State Technical University. Series «Building. Electrical engineering and chemical technology». 2024. No. 3 (23), pp. 12–20.

УДК 725.381.3

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ
ПАРКОВОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ
МНОГОУРОВНЕВЫХ АВТОСТОЯНОК НА ПРИМЕРЕ Г. ТВЕРИ***А.Ш. Магдеев, А.В. Левиков**Тверской государственный технический университет (г. Тверь)*

© Магдеев А.Ш., Левиков А.В., 2024

Аннотация. В статье рассмотрена и проанализирована эффективность внедрения различных типов механизированных автостоянок, оценено их использование в новых и давно существующих зданиях различного назначения. Проведено сравнение параметров плотности заполнения пространства местами автостоянок как фактора, влияющего на стоимость парковочного места и являющегося одним из возможных путей решения проблемы организации парковочного пространства в густонаселенных районах городов.

Ключевые слова: многоуровневая автостоянка, механизированная парковка, парковочное пространство, роторный тип, башенный тип, мозаичный тип, конвейерный тип, подземная и наземная автостоянка.

DOI: 10.46573/2658-7459-2024-3-20-26

В последние десятилетия наблюдается бурный рост числа автомобилей в городах по всему миру. Процесс автомобилизации оказывает значительное влияние на жизнь современного общества, однако он создает серьезную проблему нехватки парковочных мест. Стремительный рост числа автомобилей должен сопровождаться соответствующим ростом не только транспортной, но и городской инфраструктуры. На рис. 1 представлены данные об увеличении количества автомобилей в г. Твери [1].

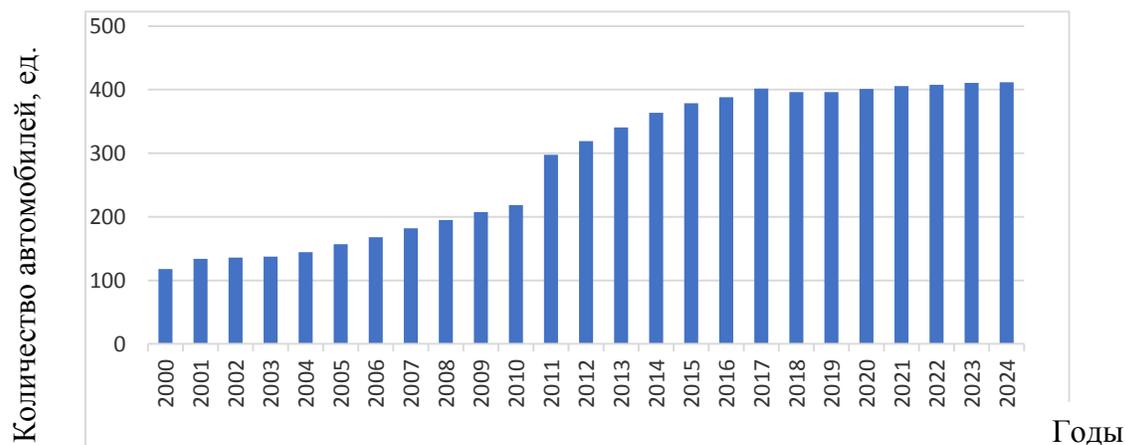


Рис. 1. Уровень автомобилизации г. Твери (авто/1 000 чел.) в 2000–2024 годы

Отсутствие свободных территорий и пространства приводит к острой нехватке парковочных пространств, особенно в исторических центрах городов с высокой плотностью застройки. В настоящее время все более востребованным становится внедрение системы механизированных многоуровневых парковок, которая позволяет частично решить вышеуказанную проблему и удовлетворить потребности горожан на ограниченных участках [2, 3].

Названная система не только повышает экономическую эффективность и приносит значительную выгоду застройщику, но и открывает новые возможности проектирования [4]. Механизированные автостоянки можно создать в виде отдельно стоящих зданий, они также могут быть включены в состав проектируемых зданий различного назначения или внедрены в существующие объекты капитального строительства.

Первый способ: использование механизированных систем

Согласно градостроительным нормам [5], новое жилье должно иметь определенное количество парковочных мест. Заказчик стремится максимально эффективно использовать все пространство, отведенное под парковку. Поскольку затраты на строительство механизированной автостоянки могут составлять половину от ее общей стоимости (наравне с затратами на технологическую часть), то рациональная, плотная схема стоянки может привести к значительной экономии.

Проанализируем основные типы современных механизированных автомобильных парковок [6]:

1. Роторный тип

Суть системы основана на принципе большой карусели, где логический контроллер управления самостоятельно выбирает оптимальный способ доставки автомобиля, при этом вращая механизм в ту или иную сторону. Постановка и выдача автомобиля происходят по кратчайшему пути движения роторного контура (рис. 1).

2. Высотная стоянка башенного типа

Система хранения автомобилей реализована с помощью центрального вертикального грузового лифта и манипулятора с горизонтальным перемещением. Манипулятор устанавливает автомобили в ячейки хранения, расположенные по обе стороны от лифта. Такая схема парковки гармонично вписывается в архитектурный стиль давно существующих и недавно построенных многоэтажных зданий (рис. 2).

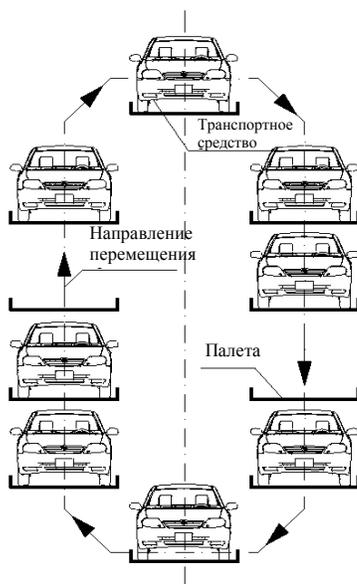


Рис. 1. Роторный тип

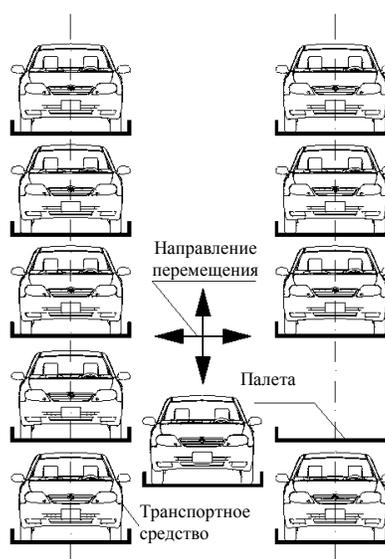


Рис. 2. Башенный тип

3. Высотная стоянка мозаичного типа

Система механизации оснащена центральным вертикальным грузовым подъемником, оборудованным двумя манипуляторами. Принцип работы основан на поочередном перемещении палет по вертикали и горизонтали, что позволяет размещать их в свободные ячейки хранения [7]. Нижний ярус с поворотным устройством используется для въезда и выезда транспортного средства со стоянки (рис. 3).

Преимущество используемой схемы в том, что один подъемник обслуживает большое количество палет. Однако такая система требует большего пространства для реализации, что может быть проблематично, особенно в исторических центрах городов.

4. «Плоскостная» стоянка конвейерного типа

Система хранения автомобилей основана на вертикальном грузовом подъемнике, оснащенный «самобеглыми» тележками с манипуляторами на каждом ярусе. Тележки перемещают автомобили по ячейкам хранения, двигаясь по горизонтальным рельсам, аналогичным конвейерной системе (рис. 4) [8]. С обеих сторон этих рельсов расположены лифты, обеспечивающие вертикальное перемещение тележек между ярусами.

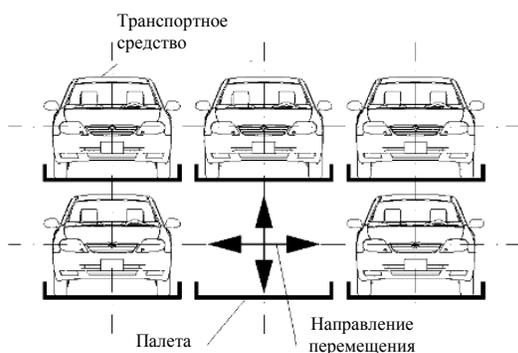


Рис. 3. Мозаичный тип

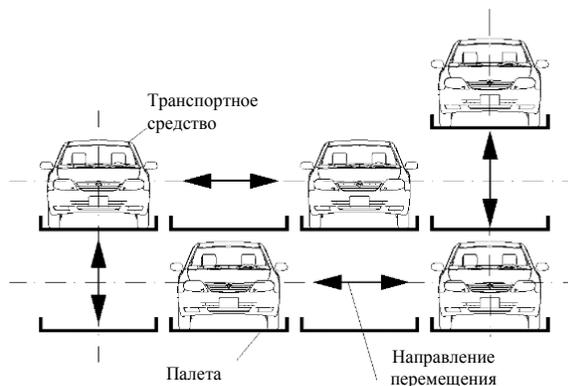


Рис. 4. Конвейерный тип

В результате анализа (таблица) можно сделать вывод, что наиболее выгодным с точки зрения плотности является роторный тип, поскольку при увеличении количества уровней плотность упаковки машин стремится к единице. Оставшиеся типы систем механизации имеют меньшую плотность упаковки вне зависимости от количества уровней. Однако необходимо учитывать, что максимальная плотность упаковки считается одним из параметров, характеризующих эффективность организации парковочного пространства.

Параметры механизированных автостоянок,
характеризующие их плотность упаковки при М ярусов

№	Тип механизации стоянки	Максимальное количество машин	Действительное количество машин	Плотность машино-места
1	Роторный	$2 * M$	$2 * M - 2$	$1 - \frac{1}{M}$
2	Башенный	$3 * M$	$2 * M - M$	$\frac{2}{3} - \frac{2}{3 * M}$
3	Мозаичный	$9 * M$	$6 * M - 3$	$\frac{2}{3} - \frac{1}{3 * M}$
4	Конвейерный	$9 * M$	$6 * M - 3$	$\frac{2}{3} - \frac{1}{3 * M}$

Второй способ: интеграция автостоянок в структуру существующих зданий

В конце 1960-х годов возникла потребность в регулировании строительства гаражей. В исторических центрах городов местные органы власти начали ограничивать их возведение. По итогу стали появляться многоэтажные гаражи, которые располагались не только в отдельных зданиях, но и над или под другими сооружениями.

Растущие потребности в парковочных местах особенно актуальны в исторических районах городов, где плотная застройка и ограниченность свободных территорий создают сложности для организации традиционных наземных стоянок. В этих условиях перспективным решением становится интеграция автостоянок в существующие здания,

такие как ценные градостроительные объекты и объекты культурного наследия. Указанный подход позволяет рационально использовать ограниченные городские пространства, не нарушая исторический облик и архитектурную ценность памятников. Механизированные системы хранения автомобилей, размещаемые внутри или пристраиваемые к историческим зданиям, обеспечивают компактное размещение парковочных мест без расширения наземных площадей. При этом важно, чтобы проектные решения обеспечивали бережное отношение к архитектурно-художественным и конструктивным особенностям объектов культурного наследия. Необходим тщательный анализ возможностей адаптации исторических построек к размещению механизированных систем хранения при минимальном вмешательстве в их структуру.

Зачастую интеграция автостоянок предполагает возведение пристроек или подземных парковочных уровней, подчиненных стилистике и масштабу памятника. Важно также продумывать организацию доступа, обеспечение безопасности и решение других функциональных задач, не нарушающих исторический облик зданий.

В условиях плотной городской застройки с ограниченными и дорогими земельными участками актуальным становится создание экономически эффективных парковочных решений в исторической застройке. Анализ показал, что для достижения максимальной эффективности необходимо комплексное проектирование, учитывающее специфику городской среды и стремление к оптимальному использованию ограниченного пространства.

Следует отметить, что при организации парковочного пространства в существующей городской застройке нужно уделять внимание экологическим, санитарно-гигиеническим и экономическим факторам. Таким образом, грамотный подход к интеграции механизированных стоянок в существующие объекты культурного наследия позволяет находить баланс между требованиями современности и сохранением ценных исторических построек. Подобные решения становятся примерами удачного сочетания новых технологий и бережного отношения к архитектурному наследию.

Применение современных технологий может стать новым стандартом в области организации парковочных систем, поскольку обеспечиваются удобство, безопасность и максимальная эффективность использования имеющегося пространства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комплексная схема организации дорожного движения в границах городского округа города Твери Тверской области // *Администрация города Твери*. 2019. Т. 1. 433 с.
2. Formentin S., Berretta D., Urbano N., Boniolo I., Filippi P.D., Savaresi S. M. A Parking Assistance System for Small-Scale Boats // *IEEEASME Trans. Mechatron*. 2013. Vol. 18. Iss. 6. P. 1844–1849.
3. Manukhina L. Analysis of Modern Approaches to the Organization of Parking Areas in Major Cities // *MATEC Web of Conferences*. 2018. Vol. 193. P. 01037.
4. Danilina N., Vlasov D. Aspects of Transport Transit Hubs Construction Management in Coordination with Object Lifecycle Projecting // *MATEC Web of Conferences*. 2016. Vol. 86. P. 05017.
5. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209> (дата обращения: 23.06.2024)
6. Горильченко М.А. Сравнительный анализ современных систем механизированной парковки автомобилей // *Механизация строительства*. 2013. № 7 (829). С. 35–38.

7. Гнездилов С.Г. Обзор средств механизации парковочного пространства // *Наука и образование*. 2012. № 7. С. 65–86.
8. Гнездилов С.Г. Устройство автоматизированной системы парковки автомобилей // *Механизация строительства*. 2012. № 10. С. 39–42.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

МАГДЕЕВ Андрей Шавкатович – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», 170026, Россия, г. Тверь, наб. А. Никитина, д. 22. E-mail: andrey1649@yandex.ru

ЛЕВИКОВ Александр Валерьевич – кандидат философских наук, доцент кафедры конструкций и сооружений, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», 170026, Россия, г. Тверь, наб. А. Никитина, д. 22. E-mail: leviksa@mail.ru

БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА

Магдеев А.Ш., Левиков А.В. Повышение эффективности организации парковочного пространства за счет внедрения многоуровневых автостоянок на примере г. Твери // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Строительство. Электротехника и химические технологии». 2024. № 3 (23). С. 20–26.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF PARKING SPACE ORGANIZATION THROUGH THE INTRODUCTION OF MULTI-LEVEL PARKING LOTS ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF TVER.

A.Sh. Magdeev, A.V. Levikov
Tver State Technical University (Tver)

Abstract. The article considers and analyzes the effectiveness of the introduction of various types of mechanized parking lots, evaluates their use in new and long-existing buildings of different purposes. The article compares the parameters of the density of space filling with parking spaces as a factor affecting the cost of a parking space and being one of the possible ways to solve the problem of parking space organization in densely populated areas of cities.

Keywords: multi-level parking, mechanized parking, parking space, rotor type, tower type, mosaic type, conveyor type, underground, surface parking lot.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

MAGDEEV Andrey Shavkatovich – Master’s Student, Tver State Technical University, 22, embankment of A. Nikitin, Tver, 170026, Russia. E-mail: andrey1649@yandex.ru

LEVIKOV Alexander Valeryevich – Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, 22, embankment of A. Nikitin, Tver, 170026, Russia. E-mail: leviksa@mail.ru

CITATION FOR AN ARTICLE

Magdeev A.Sh., Levikov A.V. Improving the efficiency of parking space organization through the introduction of multi-level parking lots on the example of the city of Tver // Vestnik of Tver State Technical University. Series «Building. Electrical engineering and chemical technology». 2024. No. 3 (23), pp. 20–26.

УДК 621.373.8:69

**ПРИМЕНЕНИЕ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ
В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

Ю.Н. Москвина, А.В. Крутских

Тверской государственный технический университет (г. Тверь)

© Москвина Ю.Н., Крутских А.В., 2024

Аннотация. В статье отмечено, что инновационной технологией получения информации об объекте строительства является наземное лазерное сканирование (НЛС). Указано, что метод позволяет сформировать данные для создания 3D-моделей, повысить качество строительной продукции на всех этапах ее создания, снизить производственные издержки и сократить сроки строительства. Рассмотрены особенности применения НЛС в строительстве, его преимущества и недостатки.

Ключевые слова: строительство, лазер, лазерные технологии, наземное лазерное сканирование.

DOI: 10.46573/2658-7459-2024-3-26-30

Разработка инновационных инструментов, в том числе с использованием лазера, связана с необходимостью совершенствования организационно-технологического уровня строительного производства, получением высокоточных геодезических измерений, развитием системы информационного моделирования строительных объектов, а также с рядом других аспектов.

Создание строительной продукции включает несколько этапов, на каждом из которых формируется и обрабатывается большое количество организационно-технической информации. В реализации проектов принимает участие большое количество организаций, деятельность и результаты работы которых должны быть увязаны между собой. Ошибки, допущенные в проектной документации и обнаруженные в ходе строительства, в дальнейшем приводят к увеличению сроков строительства и серьезным финансовым издержкам [1].

Значительно повысить эффективность строительства, сократить сроки, снизить производственные затраты позволяют информационные цифровые модели, а универсальным методом получения данных для моделирования объемных величин объекта является лазерное сканирование (ЛС) [2].