

# JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 1, 2025 vol. 2

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT  
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state  
transport university



**JOURNAL OF TRANSPORT**

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

**E-ISSN: 2181-2438**

**ISSN: 3060-5164**

**VOLUME 2, ISSUE 1**

**MARCH, 2025**



[jot.tstu.uz](http://jot.tstu.uz)

# TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

## JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 2, ISSUE 1 MARCH, 2025

**EDITOR-IN-CHIEF**

**SAID S. SHAUMAROV**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Deputy Chief Editor**

**Miraziz M. Talipov**

*Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

---

The “**Journal of Transport**” established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo‘lchilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at [jot@tstu.uz](mailto:jot@tstu.uz).

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

## Enhancing energy efficiency in buildings operated under variable thermal regimes

R.U. Kuchkarbaev<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Tashkent University of Architecture and Civil Engineering, Tashkent, Uzbekistan

**Abstract:** This article explores contemporary approaches to improving the energy efficiency of buildings operating under variable thermal conditions. The key factors influencing energy consumption are analyzed, including the building's thermal inertia, insulation quality, and the efficiency of engineering systems. Both active and passive energy-saving methods are presented, such as intelligent indoor climate control systems and architectural and planning solutions. Particular attention is paid to the techno-economic aspects of implementing energy-saving measures and the promising directions for further development in this field. Practical recommendations are proposed for optimizing energy consumption and enhancing building performance under fluctuating thermal loads.

**Keywords:** energy efficiency, variable thermal regime, energy saving, thermal insulation, climate control systems, thermal inertia, energy audit

## Повышение энергетической эффективности зданий, эксплуатируемых в условиях переменного теплового режима

Кучкарбаев Р.У. 

<sup>1</sup>Ташкентский архитектурно-строительный университет, Ташкент, Узбекистан

**Аннотация:** В статье рассматриваются современные подходы к повышению энергетической эффективности зданий, функционирующих в условиях переменного теплового режима. Проанализированы основные факторы, влияющие на энергопотребление, включая тепловую инерцию здания, качество теплоизоляции и эффективность инженерных систем. Представлены активные и пассивные методы энергосбережения, включая интеллектуальные системы управления микроклиматом и архитектурно-планировочные решения. Особое внимание уделено технико-экономическим аспектам внедрения энергосберегающих мероприятий и перспективным направлениям развития в данной области. Предложены практические рекомендации по оптимизации энергопотребления и повышению эффективности эксплуатации зданий в условиях переменных тепловых нагрузок.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, переменный тепловой режим, энергосбережение, теплоизоляция, системы управления микроклиматом, тепловая инерция, энергоаудит

### 1. Введение

В современных условиях вопрос энергоэффективности зданий приобретает особую актуальность. Это связано не только с экономическими факторами, но и с глобальными экологическими вызовами. Особого внимания заслуживают здания, эксплуатируемые в условиях переменного теплового режима, где оптимизация энергопотребления представляет собой комплексную инженерную задачу.

Особенности эксплуатации зданий в условиях переменного теплового режима переменный тепловой режим характеризуется значительными колебаниями температуры как внутри помещений, так и во внешней среде. Это создает дополнительные сложности при проектировании и эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВКВ).

Основные факторы, влияющие на энергоэффективность это тепловая инерция здания,

качество теплоизоляции, эффективность инженерных систем и режим эксплуатации помещений.

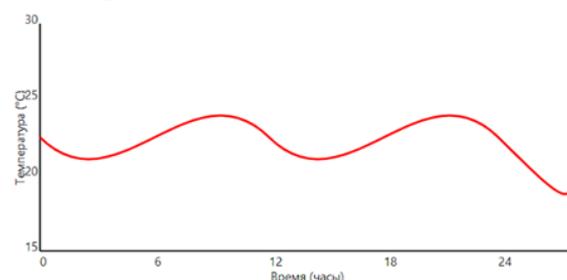


Рис. 1. Повышение энергетической эффективности зданий, эксплуатируемых в условиях переменного теплового режима

 <https://orcid.org/0009-0001-0031-0223>



### Современные технические решения для активной системы энергосбережения

1. Интеллектуальные системы управления микроклиматом:

- Автоматическое регулирование температуры
- Учет времени суток и дней недели
- Зонирование помещений
- Адаптивные алгоритмы управления

2. Рекуперация тепла:

- Использование теплообменников
- Утилизация тепла вентиляционных выбросов
- Системы с переменным расходом воздуха

Существует 2 типа методов пассивного энергосбережения:

1. Архитектурно-планировочные решения:

- Оптимальная ориентация здания
- Компактность объемно-планировочных решений
- Использование буферных зон

2. Конструктивные решения:

- Многослойные ограждающие конструкции
- Энергоэффективные светопрозрачные конструкции
- Технологии "пассивного дома"

### Методы оценки энергоэффективности

#### Технические параметры:

1. Коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций
2. Воздухопроницаемость
3. Тепловые потери
4. Удельное энергопотребление

#### Экономические показатели:

1. Срок окупаемости энергосберегающих мероприятий
2. Стоимость эксплуатации
3. Затраты на модернизацию

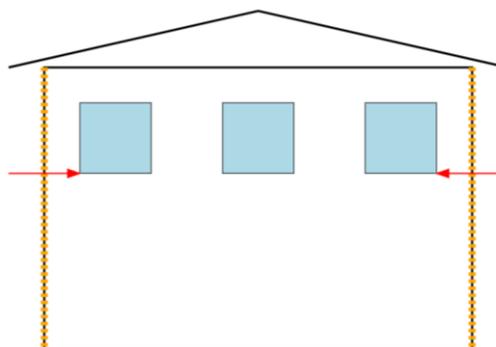
#### Практические рекомендации:

1. Проведение энергоаудита
2. Разработка индивидуальной стратегии энергосбережения
3. Внедрение системы энергетического менеджмента
4. Регулярный мониторинг показателей энергоэффективности

#### Перспективные направления развития

1. Интеграция возобновляемых источников энергии
2. Развитие технологий аккумулирования тепловой энергии
3. Совершенствование систем автоматизации
4. Внедрение технологий "умного дома"

Повышение энергетической эффективности зданий с переменным тепловым режимом представляет собой комплексную научно-практическую задачу, решение которой требует интеграции современных технологий, инновационных проектных решений и передовых методов управления.



1 - Теплоизоляция  
2 - Энергоэффективные окна  
3 - Тепловые потоки

### 1-Схема. Энергоэффективное здание

Здания с переменным тепловым режимом характеризуются непостоянством тепловой нагрузки, обусловленным различными факторами:

- периодичностью эксплуатации (офисные здания, учебные заведения);
- изменением климатических условий (суточные и сезонные колебания);
- варьированием функционального назначения помещений;
- непостоянством количества пользователей.

Традиционные системы теплоснабжения, ориентированные на постоянную тепловую нагрузку, в таких условиях работают неэффективно, приводя к перерасходу энергоресурсов и субоптимальным температурным режимам.

## 2. Методология исследования

Повышение энергоэффективности зданий с переменным тепловым режимом требует комплексного подхода, включающего:

### 1. Динамическое моделирование теплового режима с учетом всех факторов, влияющих на энергопотребление здания:

- теплофизические характеристики ограждающих конструкций;
- режимы эксплуатации здания;
- климатические условия;
- внутренние тепловыделения.

### 2. Разработку адаптивных систем управления микроклиматом, способных:

- прогнозировать изменения тепловой нагрузки;
- оптимизировать режимы работы инженерного оборудования;
- учитывать индивидуальные предпочтения пользователей.

### 3. Внедрение энергоэффективных конструктивных решений:

- применение материалов с высокой теплоемкостью для аккумулирования тепловой энергии;
- использование динамических фасадных систем, адаптирующихся к изменению внешних условий;
- оптимизация геометрии здания с точки зрения теплопотерь и теплопоступлений.

### Технологические решения

Среди перспективных технологических решений для повышения энергоэффективности зданий с переменным тепловым режимом выделяются:



### 1. Интеллектуальные системы отопления, вентиляции и кондиционирования (HVAC):

- системы с рекуперацией тепла;
- тепловые насосы с переменной производительностью;
- вентиляционные установки с регулируемым расходом воздуха.

### 2. Системы накопления энергии:

- тепловые аккумуляторы различных типов;
- материалы с фазовым переходом (PCM);
- сезонные грунтовые теплообменники.

### 3. Интеграция возобновляемых источников энергии:

- гибридные системы энергоснабжения;
- адаптивные солнечные коллекторы и фотоэлектрические панели;
- тригенерационные установки.

### 4. Системы автоматизации здания (BMS) нового поколения:

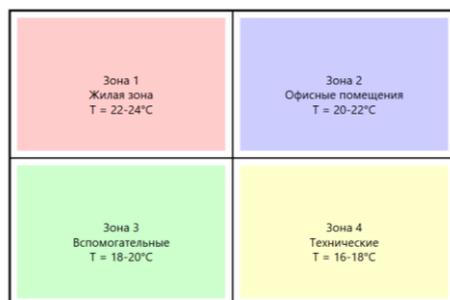
- прогностические алгоритмы управления;
- самообучающиеся системы на базе искусственного интеллекта;
- интеграция с системами энергетического менеджмента.

#### Экономическая эффективность предлагаемых решений

Анализ жизненного цикла зданий показывает, что внедрение комплексных решений по повышению энергоэффективности в условиях переменного теплового режима позволяет:

- снизить эксплуатационные расходы на 25-40%;
- сократить потребление энергоресурсов на 30-50%;
- уменьшить выбросы парниковых газов на 35-60%;
- повысить рыночную стоимость объекта недвижимости на 10-15%.

При этом срок окупаемости инвестиций в энергоэффективные решения составляет от 3 до 8 лет в зависимости от типа здания и климатических условий.



Зонирование здания по тепловому режиму

■ - Жилая зона (постоянный нагрев) ■ - Рабочая зона (дневной нагрев) ■ - Вспомогательная зона

Рис. 2. Зонирование здания при переменном тепловом режиме

### 3. Заключение

Повышение энергетической эффективности зданий с переменным тепловым режимом требует комплексного подхода, учитывающего как технические, так и экономические аспекты. Успешная реализация энергосберегающих мероприятий позволяет значительно снизить эксплуатационные затраты и повысить комфорт пребывания людей в помещениях. Предложенные в данной статье подходы позволяют существенно снизить энергопотребление зданий при обеспечении комфортных условий для пользователей, что соответствует глобальным тенденциям устойчивого развития и энергосбережения. Дальнейшие исследования в данной области могут быть направлены на:

- разработку методик оптимизации режимов работы инженерного оборудования в условиях динамически изменяющейся нагрузки;
- совершенствование алгоритмов прогнозирования энергопотребления на основе Big Data и машинного обучения;
- развитие нормативно-технической базы в области проектирования и эксплуатации энергоэффективных зданий с учетом современных технологических возможностей.

### Использованная литература / References

- [1] Табунщиков Ю.А., Бродач М.М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. - М.: АВОК-ПРЕСС, 2022.
- [2] Сотников А.Г. Проектирование и расчет систем вентиляции и кондиционирования воздуха. - СПб.: Береста, 2023.
- [3] Горшков А.С. Энергоэффективность в строительстве. - М.: Строительство, 2024.
- [4] International Energy Agency. Energy Efficiency in Buildings. - Paris: IEA Publications, 2023.
- [5] ASHRAE Handbook - HVAC Applications. - Atlanta: ASHRAE, 2023.

### Информация об авторах / Information about the authors

Кучкарбаев  
Рустам  
Уткурович /  
Kuchkarbaev  
Rustam  
Utkurovich

Ташкентский архитектурно-строительный университет кафедра строительство зданий и сооружений, д.ф.п.н, (PhD),  
E-mail: [r.kuchkarbaev@gmail.com](mailto:r.kuchkarbaev@gmail.com)  
Tel.: +998998000830  
<https://orcid.org/0009-0001-0031-0223>



**N. Tursunov, A. Saidirakhimov**

*Theoretical and experimental studies of the process of metal desulfurization using solid slag mixtures during the smelting of 20GL steel in an induction crucible furnace.....220*

**S. Absattarov, N. Tursunov**

*Analysis of the results of an integrated assessment of working conditions for tank car washing workers (using the example of the Altyaryk wagon washing enterprise of "Uzbekistan railways" joint-stock company).....228*

**M. Aliev, G. Talipova, R. Aliev**

*Method for calculating the coefficients of intelligent sensors of automation in transport.....232*

**U. Khalikulov**

*The influence of hot briquetted iron on technological, thermodynamic and economic factors in the arc steelmaking process.....237*

**D. Valieva, Sh. Mamaev, N. Tursunov, Sh. Tursunov, L. Sattarkulov**

*Methodology for calculating the strength of the pressure beam of freight cars.....241*

**E. Salayev**

*Assessing the risk of public transport in southern cities of Azerbaijan using the "bow tie" method.....246*

**T. Verdiev**

*Evaluation effectiveness of solutions to improve mobility in cities.....253*

**R. Kuchkarbaev**

*Enhancing energy efficiency in buildings operated under variable thermal regimes.....257*