

Моя профессиональная  
карьера



**ISSN** INTERNATIONAL  
STANDARD  
SERIAL  
NUMBER

**ISSN**  
2782-4365

Проверить  
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

# ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №61-1 (том 2)  
(апрель, 2025)



Проверить индексацию статьи. Сайт: [mrcareer.ru/google](http://mrcareer.ru/google)



Свидетельство  
о регистрации СМИ  
№ЭЛ ФС 77-77927  
от 19.02.2020 г.



Периодичность выпуска: 1 раз в неделю  
Сайт: [mrcareer.ru/oinv21veke](http://mrcareer.ru/oinv21veke). Почта: [obrmpcareer@mail.ru](mailto:obrmpcareer@mail.ru)



Международный научно-образовательный  
электронный журнал  
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал  
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №61-1 (том 2) (апрель,  
2025). Дата выхода в свет: 07.04.2025.**

Сборник содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы образования (воспитателей, педагогов, учителей, руководителей кружков) и школьников, интересующихся вопросами, освещаемыми в журнале.

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Пестерев С.В. – гл. редактор, отв. за выпуск

---

Абдурасулов Абдуллажон Абдукаримович	доктор философии педагогических наук
Азамов Жасурбек Муродович	доктор философии в области юриспруденции
Артикова Мухайохон Ботиралиевна	доктор педагогических наук, доцент
Ахмедов Ботиржон Равшанович	доктор философии в филолог. науках (PhD), доцент
Батурич Сергей Петрович	кандидат исторических наук, доцент
Бекжанова Айнура Мархабаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Бекжанова Гулнара Маркабаевна	кандидат медицинских наук, преподаватель
Боброва Людмила Владимировна	кандидат технических наук, доцент
Богданова Татьяна Владимировна	кандидат филологических наук, доцент
Ботиров Аминжон Розимбоевич	кандидат биологических наук, доцент
Демьянова Людмила Михайловна	кандидат медицинских наук, доцент
Еремеева Людмила Эмировна	кандидат технических наук, доцент
Жуманова Фатима Ураловна	кандидат педагогических наук, доцент
Засядько Константин Иванович	доктор медицинских наук, профессор
Исломова Саидахон Тургуновна	доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент
Кабулова Мехрибан Толыбаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD)
Казакова Раъно Машрабаевна	доктор философии по филологическим наукам (PhD)
Кодиров Хасанбой Орибжонович	доктор философии педагогических наук
Колесников Олег Михайлович	кандидат физико-математических наук, доцент
Коробейникова Екатерина Викторовна	кандидат экономических наук, доцент
Ланцева Татьяна Георгиевна	кандидат экономических наук, доцент
Мухамедова Лола Джураевна	доктор философии по филологическим наукам (PhD)
Нарзикулова Фируза Ботировна	доктор психологических наук
Нобель Артем Робертович	кандидат юридических наук, доцент
Ноздрин Наталья Александровна	кандидат педагогических наук, доцент
Нуржанов Сабит Узакбаевич	доктор историч. наук (dsc), старший научный сотрудник
Олтаев Шавкат Собирович	кандидат экономических наук, доцент
Павлов Евгений Владимирович	кандидат исторических наук, доцент
Петрова Юлия Валентиновна	кандидат биологических наук, доцент
Попов Сергей Викторович	доктор юридических наук, профессор
Расулходжаева Мадина Ахмаджоновна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент

Рахматова Фотима Ганиевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Рахмонов Азизхон Боситхонови	доктор педагогических наук, доцент
Таспанова Айзада Кенжебаевна	доктор философии (PhD) по экономическим наукам
Таспанова Жыгагул Кенжебаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Табашникова Ольга Львовна	кандидат экономических наук, доцент
Тўрабоева Мадинахон Рахмонжон кизи	кандидат педагогических наук, доцент
Тюрин Александр Николаевич	кандидат географических наук, доцент
Уразова Лариса Карамовна	кандидат исторических наук, доцент
Усубалиева Айнура Абдыжапаровна	кандидат социологических наук, доцент
Утегенова Жамила Джолмурзаевна	доктор философии по эконом. наукам, доцент
Фаттахова Ольга Михайловна	кандидат технических наук, доцент
Ширинов Отабек Тувалович	доктор психологических наук (PhD)
Хамдамова Ситора Сафаровна	Доктор философии в области философских наук, доцент
Ханбабаев Хакимжан Икрамович	доктор педагогических наук (DSc)
Худайкулов Хол Джумаевич	доктор педагогических наук, профессор
Худойбердиева Хурият Каримбердиевна	доктор философии (PhD) в социальной философии
Ширинов Отабек Тувалович	доктор психологических наук (PhD)
Эшназаров Журакул	кандидат педагогических наук, профессор
Эшназарова Фарида Журакуловна	доктор философии по философии (PhD)
Юнусова Бахора Ахтамжоновна	кандидат филологических наук, ассистент
Яхяева Сожида Абдурахимовна	доктор философии (PhD) в социальной философии

Мелаева Ч., Пайзыева Р., Аллаева С., Ашырова О. ОПЫТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ	243
Байрамов А., Орайев Г., Мерданов Б. ИНЖЕНЕР-ГРАФИК В МАШИНОСТРОЕНИИ: НЕВИДИМЫЙ АРХИТЕКТОР ИНДУСТРИИ	248
Chariev M., Ashyrmuhammedov U. GEAR SYSTEMS IN ROBOTS: TORQUE, SPEED, AND EFFICIENCY	252
Мамметгулыев Тойлы, Атаев Батыр, Атаев Ыслам СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД: ОТ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ	256
Мырадов Мырат, Атаев Язгелди, Атаев Мекан СТРОИТЕЛЬСТВО В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ: ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ, ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	265
Мырадов Мырат, Нурыев Мейлис, Ораздурдыев Мерген АРХИТЕКТУРА ДЛЯ СЕЙСМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЗОН: ИННОВАЦИИ, УСТОЙЧИВОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ	273
Комеков Комек, Джумадурдыев Тиркеш, Аннамаммедов Акмырат ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ ДЛЯ ПУСТЫНЬ И ТРОПИКОВ: АДАПТАЦИЯ К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ	280
Махтымова Махым Рустамовна, Гелдиназарова Айджемал, Аннаев Сейитнур, Атабердиев Довлет ЭКОНОМИКА БРАЗИЛИИ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ НА ПУТИ К УСТОЙЧИВОМУ РОСТУ	288
Махтымова Махым Рустамовна, Акмырадова Гурбангуль Гочмырадовна, Атаханов Гурбангелди, Авлиев Мерген РОЛЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ЭКСПОРТА СЫРЬЯ: ДРАЙВЕРЫ ЭКОНОМИКИ И ВЫЗОВЫ УСТОЙЧИВОСТИ	295
Бердиева Гульнар Тоймырадовна, Атаев Худайберди Язмухаммедович, Гурбанов Рахманберди Мерданович ЭКОНОМИКА БРАЗИЛИИ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ НА ПУТИ К УСТОЙЧИВОМУ РОСТУ	302
Бердиева Гульнар Тоймырадовна, Ходжагулыев Рахым Аннамухаммедович, Маммедов Шаназар Бабаназарович, Нурмырадов Нурмырат ВЛИЯНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НА ЭКОНОМИКУ: РИСКИ, ПОСЛЕДСТВИЯ И СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОСТИ	309

**ФИО автора(-ов):** *Chariev M.*

2<sup>nd</sup> year student of Cyberphysical systems department

Oguz han Engineering and technology university of Turkmenistan

*Ashyrmuhammedov U.*

1<sup>nd</sup> year student of Cyberphysical systems department

Oguz han Engineering and technology university of Turkmenistan

**Название публикации:** «GEAR SYSTEMS IN ROBOTS: TORQUE, SPEED, AND EFFICIENCY»

УДК 67.05

**Annotation:** Gear systems are fundamental components in robotics, serving as mechanical transmitters that balance torque, speed, and motion control. This article explores various types of gear mechanisms used in robots, focusing on how gear ratios affect performance. It also examines the trade-offs between torque and speed, analyzes efficiency losses, and discusses practical applications in robotic design. The goal is to provide a clear understanding of how mechanical gearing influences robotic functionality and how engineers can optimize their choices for specific robotic tasks.

**Keywords:** Robotics, Gear Systems, Torque, Speed, Efficiency, Gear Ratio, Mechanical Design, Planetary Gears, Worm Gears

## **Introduction**

Robots rely on a variety of mechanical systems to perform tasks such as movement, gripping, lifting, or rotating. At the heart of these systems are gears—mechanical components that transfer motion and force from motors to actuators. By adjusting torque and speed through gearing, robotic systems can be fine-tuned for accuracy, power, and efficiency. Understanding how different types of gear systems work, and how they influence a robot's performance, is essential for both engineering students and professionals in robotics.

## **Gear Types and Gear Ratios**

There are several types of gears commonly used in robots, each offering unique mechanical advantages:

- **Spur Gears:** Straight-toothed gears ideal for simple transmissions. They are easy to manufacture and highly efficient in low-load, high-speed systems.
- **Bevel Gears:** Gears with teeth cut on an angle, used for transmitting power between intersecting shafts, often in robotic joints.
- **Worm Gears:** Designed for high torque and low speed. Their self-locking ability makes them perfect for robotic arms or lifting mechanisms where holding position is crucial.
- **Planetary Gears:** Consist of a central sun gear, planet gears, and a ring gear. These are compact and provide high torque output, often used in servo motors.

**$\text{Gear Ratio} = \text{Number of Teeth on Output Gear} / \text{Number of Teeth on Input Gear}$**

A high gear ratio increases torque but reduces speed, while a low gear ratio favors speed over torque. This balance is critical in robotic applications where both power and precision are required.

## **Torque and Speed Trade-off**

In robotic systems, torque (rotational force) and speed (rotational velocity) are inversely related. Increasing torque through a gear system often results in a loss of speed, and vice versa. This trade-off must be managed depending on the robot's function:

- High-torque systems are used in robotic arms for lifting heavy objects.
- High-speed systems are common in mobile robots that require fast navigation.
- Choosing the right gear ratio ensures the motor operates efficiently while delivering the required performance.

## Efficiency of Gear Systems

Gear systems are not perfect; they lose energy due to friction, slippage, and mechanical imperfections. Each gear type has its own efficiency range:

- Spur Gears: ~95–98% efficiency
- Bevel Gears: ~90–95%
- Worm Gears: ~40–85% due to sliding friction
- Planetary Gears: ~85–95%, depending on complexity

Efficiency affects both power consumption and heat generation. Proper lubrication, material selection (e.g., steel vs plastic), and manufacturing precision all contribute to higher gear performance.

## Applications in Robotic Design

Gear systems are everywhere in robotics:

- Robotic Arms: Use worm gears or planetary systems for high torque and precise movement.
- Mobile Robots: Use spur and planetary gears in wheel motors for efficient and fast motion.
- Humanoid Robots: Combine multiple gear types in joints to mimic human-like motion.
- Grippers and End Effectors: Require compact, high-torque gear systems for gripping strength.

Modern robots often use servo motors with internal gearboxes that combine torque control with position sensing, simplifying mechanical design.

## Design Considerations and Challenges

While designing robotic gear systems, engineers must consider:

- Backlash: A slight delay or gap in movement when gear direction changes.
- Noise and Vibration: Often present in high-speed gears.

- **Weight and Size:** Compact robots require miniaturized gears without sacrificing strength.
- **Material Selection:** Plastic gears are lighter and quieter, but metal gears last longer and handle more load.
- **Precision Manufacturing:** Required for high-efficiency and low-backlash systems.

CAD modeling and simulation tools help test gear setups before physical prototyping, saving time and cost.

## **Conclusion**

Gear systems play a critical role in the mechanics of modern robots, influencing torque, speed, and efficiency. By understanding the relationships between gear types, ratios, and mechanical properties, roboticists can design systems that are both powerful and precise. As robotics continues to evolve, advancements in materials, miniaturization, and smart mechanical design will further enhance how gears are used in intelligent machines.

## **References**

1. García, P. L., Crispel, S., Saeens, E., Verstraten, T., & Lefeber, D. (2020). Compact gearboxes for modern robotics: A review. *Frontiers in Robotics and AI*, 7, 103.
2. Mihailidis, A., & Nerantzis, I. (2009). A new system for testing gears under variable torque and speed. *Recent Patents on Mechanical Engineering*, 2(3), 179-192.
3. Wang, A., & Kim, S. (2015, May). Directional efficiency in geared transmissions: Characterization of backdrivability towards improved proprioceptive control. In *2015 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)* (pp. 1055-1062). IEEE.

© Chariev M., Ashyrmammedov U., 2025