



---

**TEMIR YO‘L MANYOVR ISHLARIDAGI KAM XARAJATLI TORTUV HARAKAT  
TARKIBLARINING TORTISH IMKONIYATINI ANIQLASH**

**Po‘latov Ma’ruf Murodullo o‘g‘li**

assistent, Toshkent davlat transport universiteti

[marufpolatov4@gmail.com](mailto:marufpolatov4@gmail.com)

**Umrzoqova Shohzoda Axrorjon qizi**

magistr, Toshkent davlat transport universiteti

[umrzoqovashaxzoda91@gmail.com](mailto:umrzoqovashaxzoda91@gmail.com)

**Sa’dullaev Behzod Alisher o‘g‘li**

magistrant, Toshkent davlat transport universiteti

[sba151226@gmail.com](mailto:sba151226@gmail.com)

**Gaypbayeva Gulziya Talgat qizi**

talaba, Toshkent davlat transport universiteti

[gulziyagaypbayeva@gmail.com](mailto:gulziyagaypbayeva@gmail.com)

**Annotatsiya:** Hozirgi vaqtda butun dunyo temir yo‘l transportining energiya samaradorligi, ekologik tozaligi va xavfsizligini oshirishga ko‘proq e’tibor qaratmoqda. Ushbu maqolada Mercedes-Benz Unimog lokomobilidan foydalanishning iqtisodiy samaradorligini aniqlash uchun hisob-kitoblar qilindi. Hisob kitob natijalariga ko‘ra Unimog lokomobili 1 %o nishablikda 3 km/s tezlik bilan harakatlanda 56 ta vagonni, 5 %o nishablikda 5 km/s tezlik bilan harakatlanda 10 ta vagonni tortishi mumkinligi hisobiy asoslandi.

**Kalit so‘zlar:** Manyovr ishi, manyovr lokomotivi, lokomobil, Mercedes-Benz Unimog, yoqilg‘i sarfi, nishablik.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МАЛОЗАТРАТНЫХ ТЯГОВЫХ  
ПОДВИЖНЫХ СОСТАВОВ ПРИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МАНЕВРОВЫХ  
РАБОТАХ**

**Пулатов Маруф Муродулло угли**

ассистент, Ташкентский государственный транспортный университет

[marufpolatov4@gmail.com](mailto:marufpolatov4@gmail.com)

**Умрзокова Шохзода Ахроржон кизи**

магистр, Ташкентский государственный транспортный университет

[umrzoqovashaxzoda91@gmail.com](mailto:umrzoqovashaxzoda91@gmail.com)



---

**Саъдуллаев Бехзод Алишер уггли**

магистрант, Тошкент давлат транспорт университети  
[sba151226@gmail.com](mailto:sba151226@gmail.com)

**Гайпбаева Гульзия Талгат кизи**

студент, Ташкентский государственный транспортный университет  
[gulziyagaypbayeva@gmail.com](mailto:gulziyagaypbayeva@gmail.com)

**Аннотация:** В настоящее время во всем мире все больше внимания уделяется повышению энергоэффективности, экологической чистоты и безопасности железнодорожного транспорта. В данной статье произведены расчеты по определению экономической эффективности использования локомотива Mercedes-Benz Unimog. По результатам расчета определены, что локомотив «Unimog» может тянуть 56 вагонов при движении со скоростью 3 км/с по уклону 1‰ и 10 вагонов при движении со скоростью 5 км/с по уклону 5‰.

**Ключевые слова:** Маневровая работа, маневровый тепловоз, локомотив, Mercedes-Benz Unimog, расход топлива, уклон.

## **DETERMINING THE DRIVING CAPACITY OF LOW-COST TRACTION COMPONENTS IN RAILWAY SWITCHING WORKS**

**Pulatov Maruf Murodulla ugli**

assistant, Tashkent state transport university  
[marufpolatov4@gmail.com](mailto:marufpolatov4@gmail.com)

**Umrzokova Shokhzoda Akhrorjon kizi**

master's degree, Tashkent state university of transport  
[umrzoqovashaxzoda91@gmail.com](mailto:umrzoqovashaxzoda91@gmail.com)

**Sadullaev Bekhzod Alisher ugli**

master's degree, Tashkent state transport university  
[sba151226@gmail.com](mailto:sba151226@gmail.com)

**Gaypbaeva Gulziya Talgat kizi**

student, Tashkent state transport university  
[gulziyagaypbayeva@gmail.com](mailto:gulziyagaypbayeva@gmail.com)

**Annotation:** Currently, the whole world is paying more attention to increasing the energy efficiency, environmental cleanliness and safety of railway transport. In this article, calculations were made to determine the economic efficiency of using the Mercedes-Benz Unimog locomotive. According to



the results of the account book, it was calculated that the Unimog locomotive can pull 56 wagons when moving at a speed of 3 km/s on a 1‰ slope, and 10 wagons when moving at a speed of 5 km/s on a 5‰ slope.

**Key words:** Shunting work, shunting locomotive, locomotive, Mercedes-Benz Unimog, fuel consumption, slope.

### KIRISH

Temir yoʻlining boshqa sohalarida ekspluatatsion xarajatlarida yonilgʻi va elektr energiyasining sarfi 15....20% ni tashkil etsa, lokomotiv xoʻjaligida esa 50% tashkil etadi. Temir yul transportida energiyadan foydalanish samaradorligi nafaqat texnik vositalarning konstruksiyasi bilan, balki butun tashish jarayonini tashkil etish, lokomotivlarga vagonlarga yoʻllarga va boshqa texnikalarga xizmat koʻrsatish shartlari bilan xam belgilanadi [1].

Yoqilgʻi-energetika resurslari sarfining sezilarli qismi texnik stansiyalardagi manyovr harakatlariga toʻgʻri kelganligi sababli, “OʻTY” AJ texnik stansiyalarida manyovr ishlari uchun yoqilgʻi-energetika resurslaridan foydalanishni tadqiq va tahlil etish, hamda yoqilgʻini oqilona qoʻllash boʻyicha tavsiyalar ishlab chiqish talab etilmoqda [2-14].

Hozirda “OʻTY” AJning kam ishlaydigan temir yoʻl uchastkalarida manyovr lokomotivlari bir necha stansiyaga birlashtirilgan, yaʼni ulardan har birining ish zonasi kengaygan. Biroq, manyovr lokomotivlari sonini belgilash va ularni birlashtirish tartibi tegishli texnik-iqtisodiy asoslarsiz amalga oshirildi.

Jahon amaliyotida kam hajmda ishlar bajariladigan stansiyalarda qoʻl keladigan tortuv harakat vositasi sifatida lokomobillardan foydalanilmoqda [15]. Lokomobil stansiya joylashuvi va nishabligidan kelib chiqqan holda oʻziga birlashtirilgan maʼlum bir ogʻirlikdagi tarkibni torta oladi. Ushbu maqolada lokomobil tortish massasini aniqlashga qaratilgan. Namuna sifatida Unimog lokomobilini qoʻllaganda poyezd massasini nazariy hisoblash amalga oshirilgan.

Manyovr harakat tarkibi ogʻirligini yoʻl profili, harakat tarkibi turi va mashinistning poyezd kinetik energiyasidan foydalanish pogʻonasidan kelib chiqib lokomotiv tortish kuchi va quvvatidan toʻliq foydalanish shartidan aniqlanadi.

### TADQIQOTNING USULI

Yoʻl profili xarakteriga bogʻliq ravishda manyovr harakat tarkibi ogʻirligini hisoblashni quyidagi shartlar boʻyicha amalga oshiriladi:

- a) hisobiy balandlikda ravon (oʻrnatilgan) tezlik bilan;
- b) qiyin balandlikda poyezd kinetik energiyasidan toʻliq foydalanib notekis tezlik bilan.

Manyovr harakat tarkibi ogʻirligini hisoblashning birinchi usulidan agar uchastkada balandlik mavjud boʻlib, uning atrofidagi profil elementlari va toʻxtashlarni hisobga olib poyezd kinetik energiyasidan foydalanish mumkin boʻlmagan holatlarda foydalaniladi. Bunday balandlikni hisobiy balandlik sifatida qabul qilinib unda manyovr harakat tarkibi eng kichik hisobiy ravon tezlik bilan harakatlanadi. Bunday balandlikda tortuv tarkibining hisobiy tortish kuchi poyezd harakatiga asosiy va solishtirma qarshilikni yengib oʻtishga sarflanadi.

Hisobiy balandlik uchun tortish kuchi egrilik boʻlmagan holatlarda tortuv tarkibinin hisob-kitobiy tortuv kuchi quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$F_{\theta} = P \cdot (w_0' + i_p) \cdot g + Q \cdot (w_0'' + i_p), N \quad (1)$$



bu yerda:  $F_\phi$  – tortuv tarkibinin hisob-kitobiy tortuv kuchi, N;

$P$  – tortuv tarkibining hisob-kitobiy massasi, t;

$i_p$  – hisob-kitobiy tiklikning keskinligi, ‰;

$Q$  – tarkib massasi, t;

$g$  – erkin tushish tezlanishi,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ;

$w'_0, w''_0$  – mos ravishda tortuv harakat tarkibi (mazkur holatda – lokomobil) va manyovr tarkibining asosiy solishtirma qarshiligi, N/kN.

(1) formuladan bundan tarkib massasi kelib chiqadi:

$$Q = \frac{F_\phi - (w'_0 + i_p) \cdot P}{(w''_0 + i_p)}, \text{ t} \quad (2)$$

$w'_0$  va  $w''_0$  qiymatlarni aniqlash uchun tortuv tarkibining hisob-kitobiy tezligi  $V$  kerak bo'ladi. Tortuv harakat tarkibning asosiy solishtirma qarshiligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$w'_0 = a'_0 + b'_0 \cdot V + c'_0 \cdot V^2, \text{ N/kN} \quad (3)$$

Bunda  $a'_0, b'_0, c'_0$  koeffitsientlar ishlatilayotgan tortuv turiga bog'liq ravishda maxsus jadvaldan tanlab olinadi hamda o'rganilayotgan lokomobil uchun ularning qiymatlari mos ravishda 3,00, 0,010 va 0,00020 ga teng. Bundan kelib chiqib, (3) formulani quyidagicha ifodalash mumkin

$$w'_0 = 3 + 0,01 \cdot V + 0,002 \cdot V^2, \text{ N/kN} \quad (4)$$

### NATIJALAR VA ULARNING MUHOKAMASI

(5) formula asosida  $w''_0$  ning tezlikka bog'liq qiymatlari 1-jadvalda ko'rsatilgan:

1-jadval

| $V, \text{ km/s.}$    | 3      | 5      | 8      | 12     | 15     | 18     | 21     | 23     |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $w''_0, \text{ N/kN}$ | 0,8776 | 0,8777 | 0,8780 | 0,8783 | 0,8786 | 0,8789 | 0,8792 | 0,8795 |

Quyilagi formulada lokomobil texnik xarakteristikasi orqali tortuv tarkibining hisob-kitobiy tortuv kuchi aniqlanadi.

$$F_\phi = \frac{367 \cdot \eta \cdot N_e}{V}, \text{ kN} \quad (6)$$

bu yerda:  $\eta$  – yopishqoq rezina-po'latning o'rtacha hisoblangan koeffitsienti,  $\eta = 0,65$  qabul qilindi;

$N_e$  – tortuv tarkibining samarali quvvati, (136 ot kuchi, 99,9 kVt).

Tortuv tarkibinin hisob-kitobiy tortuv kuchining tezlikka bog'liqlik qiymati 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

| $V, \text{ m/s}$     | 3    | 5    | 8    | 12   | 15   | 18   | 21   | 23   |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $F_\phi, \text{ kN}$ | 7948 | 4769 | 2980 | 1987 | 1589 | 1324 | 1135 | 1036 |



Stansiyada yo'llarining nishablikda joylashuvi va manyovr ishlarida qo'llaniladigan tezligi bo'yicha Unimog lokomobilining torta oladigan vagonlar soni yuklangan vagonning normal massasi 74,9 t deb qabul qilingan holda hisoblandi, natijalar 3-jadvalda keltirilgan:

3-jadval

| Tezlik, km/s | Hisobiy nishablik, minglik |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|              | 1                          | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 3            | 56                         | 36 | 27 | 21 | 17 | 15 | 13 | 11 | 10 | 9  |
| 5            | 33                         | 21 | 16 | 12 | 10 | 9  | 7  | 6  | 6  | 5  |
| 8            | 20                         | 13 | 9  | 7  | 6  | 5  | 4  | 4  | 3  | 3  |
| 12           | 13                         | 8  | 6  | 5  | 4  | 3  | 3  | 2  | 2  | 2  |
| 15           | 10                         | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  |
| 18           | 8                          | 5  | 4  | 3  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  |
| 21           | 7                          | 4  | 3  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 23           | 6                          | 4  | 3  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |

## XULOSA

Hisob kitob natijalariga ko'ra Unimog lokomobili 1 minglik nishablikda 3 km/s tezlik bilan harakatlanda 56 ta vagonni, 5 minglik nishablikda 5 km/s tezlik bilan harakatlanda 10 ta vagonni tortishi mumkinligi hisobiy asoslandi.

## Adabiyotlar ro'yxati

1. Суюнбаев, Ш. М., & Саъдуллаев, Б. А. (2020). Выбор рационального варианта организации маневровой работы на станции. In Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности (pp. 183-186).
2. Кудрявцев, В. А., Кукушкина, Я. В., & Суюнбаев, Ш. М. (2010). Новый подход к расчету затрат вагоночасов на накопление. Известия Петербургского университета путей сообщения, (1), 5-10.
3. Кудрявцев, В. А., Кукушкина, Я. В., & Суюнбаев, Ш. М. (2010). Определение суточных затрат вагоно-часов на накопление составов. Железнодорожный транспорт, (3), 29-31.
4. Жумаев, Ш. Б., Суюнбаев, Ш. М., & Ахмедова, М. Д. (2019). Влияние расписания грузовых поездов по отправлению в условиях твердого графика движения на показатели составаобразования. Наука и инновационные технологии, (11), 25-29.
5. Кудрявцев, В. А., & Суюнбаев, Ш. М. (2012). Возможность и условия применения твердого графика движения грузовых поездов на Российских железных дорогах. In Актуальные проблемы управления перевозочным процессом (pp. 43-49).
6. Суюнбаев, Ш. М., Жумаев, Ш. Б. Ў., Бўриев, Ш. Х. Ў., & Туропов, А. А. Ў. (2021). Темир йўл участкаларида маҳаллий вагонлар оқими турли тоифадаги поездлар билан ташкил этиш усуллари техника-иқтисодий баҳолаш. Academic research in educational sciences, 2(6), 492-508.
7. Aripov, N. M. (2021). Rapid planning of mixed-structure train organization in the context of non-proportional wagon-flows. Design Engineering, 6062-6078.
8. Суюнбаев, Ш. М. (2010). Оперативное планирование эксплуатационной работы в условиях организации движения грузовых поездов по твердому графику. Известия Петербургского университета путей сообщения, (3), 15-24.
9. Айрапетова, Г. Г., & Суюнбаев, Ш. М. (2015). Возможности применения твердого



- графика движения грузовых поездов на ГАЗК" Узбекистон темир йуллари". In Логистика: современные тенденции развития (pp. 5-6).
10. Кудрявцев, В. А., & Суюнбаев, Ш. М. (2010). Целесообразность использования твердого графика движения грузовых поездов. Сб. ст. ВТИ, (18), 145-149.
  11. Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич, Хусенов Уткир Уктамжон угли, Умирзаков Давлатжон Долимжон угли, & Тожибоев Жахонгир Баходир угли. (2023). ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ПЛАНА ФОРМИРОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ В УСЛОВИЯХ ТВЕРДОГО ГРАФИКА: FEATURES OF CALCULATION OF THE PLAN OF FORMATION OF FREIGHT TRAINS IN THE CONDITIONS OF A SOLID SCHEDULE. Молодой специалист, 1(9), 15–22.
  12. Суюнбаев, Ш. М., & Нартов, М. А. (2021). Разработка методики энергооптимальных тяговых расчетов для тепловозов промышленного транспорта. In Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения (pp. 13-17).
  13. Суюнбаев, Ш. М. (2011). Закономерности поездообразования на технических станциях при отправлении поездов по ниткам твердого графика (Doctoral dissertation, Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения).
  14. Куанышбаев, Ж. М., Суюнбаев, Ш. М., & Машарипов, М. Н. (2019). Исследование локомотивных составляющих в интермодальных и юнимодальных перевозках. Наука и мир, 1(6), 43-49.
  15. Арипов, Н. М., Суюнбаев, Ш. М., Наженов, Д. Я., & Хусенов, Ў. Ў. Ў. (2022). Темир йўл станциясида бажариладиган манёвр ишлари бўйича технологик амалларга сарфланадиган вақтни ҳисоблаш усулларининг қиёсий таҳлили. Молодой специалист, (4), 24.