

## **MANYOVR ISHLARIDA TORTUV HISOBLARINI BAJARISH UCHUN POYEZDNING NATUR VARAG'I ASOSIDA VAGONLARNING HARAKATIGA O'RTACHA OG'IRLIKDAGI SOLISHTIRMA QARSHILIKNI HISOBLASH USULINI AVTOMATLASHTIRISH**

**Aripov Nazirjan Mukaramovich**

Texnika fanlari doktori, professor, Toshkent davlat transport universiteti

[aripov1110@gmail.com](mailto:aripov1110@gmail.com)

**Suyunbayev Shinpolat Mansuraliyevich**

Texnika fanlari nomzodi, dotsent, Toshkent davlat transport universiteti

[shinbolat\\_84@mail.ru](mailto:shinbolat_84@mail.ru)

**Najenov Dautbay Yakubbaevich**

Assistent, Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti

[uer\\_tashiit@mail.ru](mailto:uer_tashiit@mail.ru)

### **ANNOTATSIYA**

*Manyovr ishlariga ajratiladigan yoqilg'ini me'yorlash tortuv hisoblari asosida amalga oshiriladi. Ushbu hisoblarni bajarish orqali manyovr lokomotivlari tomonidan sarflanadigan yoqilg'i va yarim reyslarni bajarishga sarflanadigan vaqt miqdori hisoblanadi. Amaldagi usullar bo'yicha manyovr ishlaridagi yoqilg'i va vaqt sarfini hisoblash usullaridan biri bir soatda qayta ishlangan vagonlar soniga asoslanadi. Ammo, bir soatda turli xil vagonlarga xizmat ko'rsatgan manyovr lokomotivining yoqilg'i sarfi bir xil turdagi vagonlarga xizmat ko'rsatilgandagi sarfga nisbatan farq qiladi. Temir yo'l stansiyalarida manyovr ishlarini bajarishga sarflanadigan yoqilg'i miqdorini me'yorlash tajriba o'tkazish yo'li bilan amalga oshiriladi. Ammo, bir stansiyada o'tkazilgan tajriba orqali olingan natijalar bo'yicha belgilangan yoqilg'i me'yori boshqa stansiyaga to'g'ri kelmaydi va bu qo'shimcha yoqilg'i so'rash yoki ortiqcha yoqilg'ini o'zlashtirishga yo'l ochadi. Ushbu maqola manyovr ishlarida tortuv hisoblarini bajarish uchun poyezdning natur varag'i asosida vagonlarning harakatiga o'rtacha og'irlikdagi solishtirma qarshilikni hisoblash usulini avtomatlashtirish natijalari bayon etilgan. Poyezdning natur varag'i asosida vagonlarning harakatiga o'rtacha og'irlikdagi solishtirma qarshilikni hisoblashga doir dasturiy ta'minot ishlab chiqilganligi va undan foydalanish tartibi yoritilgan.*

**Kalit so'zlar:** manyovr ishlari, tortuv hisoblari, natur varag'i, vagonning hisobiy parametrlari, o'rtacha og'irlikdagi solishtirma qarshilik, vagonning texnik tavsiflari, manyovr yarim reysi, o'qqa tushayotgan og'irlik.

## **ABSTRACT**

*The calibration of fuel allocated for shunting operations is based on traction calculations. By performing these calculations, the amount of fuel consumed by shunting locomotives and the time spent on half-flights are calculated. According to the methods used, one of the methods of calculating fuel and time consumption in shunting operations is based on the number of wagons processed per hour. However, the fuel consumption of a shunting locomotive servicing different wagons per hour differs from the consumption when servicing the same type of wagon. The regulation of the amount of fuel used for shunting operations at railway stations is carried out experimentally. However, the fuel norm determined by the results obtained from the experiment conducted at one station does not correspond to the other station, and this leads to the demand for additional fuel or the absorption of excess fuel. This article describes the results of automating the method of calculating the specific resistance of wagons of average weight to the movement of wagons on the basis of the consignor list of the train to perform traction calculations in shunting operations. Based on the consignor list of the train, software has been developed to calculate the specific weight of the average resistance to the movement of wagons, and the procedure for its use is described.*

**Keywords:** *shunting operations, grade computations, consignor list, estimated performance of wagon, specific resistance in average weight, technical characteristics of the wagon, shunting half-run, shooting weight.*

## **АННОТАЦИЯ**

*Калибровка топлива, выделяемого для маневровых работ, основана на расчетах тяги. При выполнении этих расчетов рассчитывается количество топлива, потребляемого маневровыми локомотивами, и время, затрачиваемое на полупролет. Согласно применяемым методикам, один из методов расчета расхода топлива и времени на маневровые работы основан на количестве вагонов, обрабатываемых за час. Однако расход топлива маневрового локомотива, обслуживающего разные вагоны в час, отличается от расхода при обслуживании одного и того же типа вагона. Регулирование количества топлива, используемого для маневровых работ на железнодорожных станциях, осуществляется экспериментально. Однако норма топлива, определенная по результатам эксперимента, проведенного на одной станции, не соответствует другой, и это приводит к потребности в дополнительном топливе или абсорбции излишка топлива. В статье описаны результаты*

*автоматизации методики расчета удельного сопротивления вагонов средней массы движению вагонов на основе списка отправителей поезда для выполнения тяговых расчетов при маневровых работах. На основании списка отправителей поезда разработано программное обеспечение для расчета удельного веса среднего сопротивления движению вагонов и описан порядок его использования.*

**Ключевые слова:** маневровые работы, расчеты классов, список отправителей, расчетная производительность вагона, удельное сопротивление в среднем весе, технические характеристики вагона, маневровые полуприцепы, стрелковый вес.

### **KIRISH**

Bugungi kunda barcha rivojlanib borayotgan davlatlarda, nafaqat temir yo‘l transporti, balki boshqa sohalarni, umuman iqtisodiyotni rivojlantirishning dolzarb muammolaridan biri – energiya va resurs tejamkor texnologiyalarni joriy etish hamda ulardan samarali foydalanish yo‘llarini belgilashdan iborat.

Temir yo‘l transportida lokomotiv xo‘jaligi foydalanish xarajatlarining asosiy qismini tashkil etadi. “O‘zbekiston temir yo‘llari” aksiyadorlik jamiyatida (“O‘TY” AJ) jami foydalanish xarajatlarining 35% ulushi lokomotiv depolariga, 12% yoqilg‘iga va 30% elektr energiyasiga to‘g‘ri keladi [1]. “Rossiya temir yo‘llari” OAJda bu ko‘rsatkich 30% ni tashkil etdi [2]. “O‘TY” AJda bu ko‘rsatkichning ijobiy tomonga o‘zgarishiga asosan yangi resurstejamkor texnika va texnologiyalarni joriy etish orqali erishildi.

Amaldagi tartib-qoidalarga muvofiq manyovr yarim reyslariga sarflanadigan vaqt miqdori yaqinlashtirilgan usul asosida aniqlandi [3-4]. Bunda tarkibdagi vagonlarning turi bir xil deb qaraladi. Vagonlar turidan kelib chiqqan holda ularning harakatidagi o‘rtacha og‘irlikdagi asosiy solishtirma qarshilikni hisoblash bo‘yicha algoritm va dasturiy ta‘minotlar ishlab chiqilmagan. Ushbu tadqiqotning maqsadi manyovr ishlarida tortuv hisoblarini bajarish uchun poyezdning natur varag‘i asosida (tarkibdagi vagonlarning hisobiy parametrlarini to‘g‘ri aniqlash asosida) vagonlarning harakatiga o‘rtacha og‘irlikdagi solishtirma qarshilikni hisoblashni usulini avtomatlashtirishga doir dasturiy ta‘minot ishlab chiqish va undan foydalanish tartibi yoritishdan iborat.

### **ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR**

Bugungi kunda temir yo‘l stansiyalari ishini jadallashtirish va yo‘qilg‘i sarfini optimallashtirishga doir bir qancha tadqiqotlar olib borilgan [5-18]. Lekin,

poyezdning natur varag‘i asosida (tarkibdagi vagonlarning hisobiy parametrlarini to‘g‘ri aniqlash asosida) vagonlarning harakatiga o‘rtacha og‘irlikdagi solishtirma qarshilikni hisoblashni usulini avtomatlashtirishga doir ilmiy tadqiqotlar etarlicha bajarilmagan.

Ma‘lumki, yarim reys bajariladigan vagonlar haqidagi ma‘lumot poyezdning natur varag‘idan olinadi. Ammo, ushbu natur varaqda vagonlarning raqami va ularga yuklangan yuk miqdori (netto) keltiriladi, ya‘ni vagonlarning barcha hisobiy parametrlari ko‘rsatilmaydi. Tadqiqot jarayonida manyovr yarim reyslarini bajarish uchun poyezdning natur varag‘i asosida vagonlarning hisobiy parametrlarini aniqlashga doir EHM uchun dastur ishlab chiqildi. Natijada, dasturga kiritilgan vagonlarning raqami va ularga yuklangan yuk miqdori (netto) asosida vagonlarning quyidagi hisobiy parametrlari aniqlanadi:  $m$  – olib o‘tiladigan vagonlarning umumiy soni, *vag.*;  $\Sigma q_m$  – olib o‘tiladigan vagonlardagi yukning umumiy (netto) og‘irligi, *t*;  $\Sigma K_{\sigma^q}$  – olib o‘tiladigan vagonlarning umumiy o‘qlari soni, *o‘q*;  $\Sigma q_t$  – olib o‘tiladigan vagonlarning umumiy (tara) og‘irligi, *t*;  $\Sigma l_v$  – olib o‘tiladigan vagonlarning umumiy uzunligi, *m*;  $\Sigma q_{br}$  – olib o‘tiladigan vagonlarning umumiy (brutto) og‘irligi, *t*;  $\Sigma \bar{q}_{\sigma^q}$  – olib o‘tiladigan vagonlardan o‘qqa tushayotgan o‘rtacha og‘irlik, *t*.

Manyovr yarim reyslarini bajarish uchun poyezdning natur varog‘i asosida vagonlarning hisobiy parametrlarini aniqlash vagonlarning harakatiga o‘rtacha og‘irlikdagi solishtirma qarshilikni ( $\omega_0^{ff}$ ) hisoblash imkonini beradi.

[19] dan ma‘lumki, magistral temir yo‘l stansiyalarida  $\omega_0^{ff}$  ning qiymatini hisoblash uchun vagonlarning hisobiy parametrlarini 3 ta guruhga bo‘lib o‘rganiladi:

1. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 *t* dan katta bo‘lgan 4 o‘qli vagonlar.
2. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 *t* dan katta bo‘lgan 8 o‘qli vagonlar.
3. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 *t* dan kichik va teng bo‘lgan vagonlar.

YUqoridagi har bir guruh uchun quyidagi 4 ta vagonlarning hisobiy parametrlari aniqlanadi:

1-guruh uchun:

1.1. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 *t* dan katta bo‘lgan 4 o‘qli vagonlarning umumiy soni

$$\Sigma m_{br,4}^{q>6} = COUNTIFS(\bar{q}_{\sigma^q}^1 : \bar{q}_{\sigma^q}^m ; " > 6" ; K_{\sigma^q}^1 : K_{\sigma^q}^m ; "4"), \text{ vag.} \quad (1)$$

1.2. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 *t* dan katta bo‘lgan 4 o‘qli vagonlarning umumiy og‘irligi

$$\Sigma q_{br,4}^{q>6} = SUMPRODUCT((K_{\sigma^q}^1 : K_{\sigma^q}^m = 4) * (\bar{q}_{\sigma^q}^1 : \bar{q}_{\sigma^q}^m > 6) * q_{br}^1 : q_{br}^m), \text{ t.} \quad (2)$$

1.3. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 t dan katta bo‘lgan 4 o‘qli vagonlarning umumiy o‘qlar soni

$$\Sigma K_{o'q,4}^{q>6} = \text{SUMPRODUCT}((K_{o'q}^1:K_{o'q}^m=4)*(\bar{q}_{o'q}^1:\bar{q}_{o'q}^m>6)*K_{o'q}^1:K_{o'q}^m), \text{ o'q. (3)}$$

1.4. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 t dan katta bo‘lgan 4 o‘qli vagonlarning o‘qlariga tushayotgan o‘rtacha og‘irlik

$$\bar{q}_{br,4}^{q>6} = \frac{\Sigma q_{br,4}^{q>6}}{\Sigma K_{o'q,4}^{q>6}}, \text{ t. (4)}$$

2-guruh uchun:

2.1. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 t dan katta bo‘lgan 8 o‘qli vagonlarning umumiy soni

$$\Sigma m_{br,8}^{q>6} = \text{COUNTIFS}(\bar{q}_{o'q}^1:\bar{q}_{o'q}^m;" > 6";K_{o'q}^1:K_{o'q}^m;"8"), \text{ vag. (5)}$$

2.2. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 t dan katta bo‘lgan 8 o‘qli vagonlarning umumiy og‘irligi

$$\Sigma q_{br,8}^{q>6} = \text{SUMPRODUCT}((K_{o'q}^1:K_{o'q}^m=8)*(\bar{q}_{o'q}^1:\bar{q}_{o'q}^m>6)*q_{br}^1:q_{br}^m), \text{ t. (6)}$$

2.3. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 t dan katta bo‘lgan 8 o‘qli vagonlarning umumiy o‘qlar soni

$$\Sigma K_{o'q,8}^{q>6} = \text{SUMPRODUCT}((K_{o'q}^1:K_{o'q}^m=8)*(\bar{q}_{o'q}^1:\bar{q}_{o'q}^m>6)*K_{o'q}^1:K_{o'q}^m), \text{ o'q. (7)}$$

2.4. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 t dan katta bo‘lgan 8 o‘qli vagonlarning o‘qlariga tushayotgan o‘rtacha og‘irlik

$$\bar{q}_{br,8}^{q>6} = \frac{\Sigma q_{br,8}^{q>6}}{\Sigma K_{o'q,8}^{q>6}}, \text{ t. (8)}$$

3-guruh uchun:

3.1. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 t dan kichik va teng bo‘lgan vagonlarning umumiy soni

$$\Sigma m_{br}^{q\leq 6} = \text{COUNTIFS}(\bar{q}_{o'q}^1:\bar{q}_{o'q}^m;" \leq 6"), \text{ vag. (9)}$$

3.2. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 t dan kichik va teng bo‘lgan vagonlarning umumiy og‘irligi

$$\Sigma q_{br}^{q\leq 6} = \text{SUMPRODUCT}((\bar{q}_{o'q}^1:\bar{q}_{o'q}^m \leq 6)*q_{br}^1:q_{br}^m), \text{ t. (10)}$$

3.3. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 t dan kichik va teng bo‘lgan vagonlarning umumiy o‘qlar soni

$$\Sigma K_{o'q}^{q\leq 6} = \text{SUMPRODUCT}((\bar{q}_{o'q}^1:\bar{q}_{o'q}^m \leq 6)*K_{o'q}^1:K_{o'q}^m), \text{ o'q. (11)}$$

3.4. O‘qqa tushayotgan og‘irligi 6 t dan kichik va teng bo‘lgan vagonlarning o‘qlariga tushayotgan o‘rtacha og‘irlik

$$\bar{q}_{br}^{q \leq 6} = \frac{\sum q_{br}^{q \leq 6}}{\sum K_{o'q}^{q \leq 6}}, t. \quad (12)$$

Har bir  $u$ -guruhdagi ( $u=1, 2, 3$ ) vagonlarning hisobiy parametrlari asosida manyovr harakat tarqibining tezligi 1 dan 60 km/soatgacha bo'lgan har bir km/soat uchun vagonlarning harakatidagi asosiy solishtirma qarshilik quyidagicha hisoblanadi:

1-guruh uchun:

$$\omega_{a,4}^{''(q>6)} = 0,7 + \frac{3+0,1 \cdot v + 0,0025 \cdot v^2}{\bar{q}_{br,4}^{q>6}}, N/kN \quad (13)$$

2-guruh uchun:

$$\omega_{a,8}^{''(q>6)} = 0,7 + \frac{6+0,038 \cdot v + 0,0021 \cdot v^2}{\bar{q}_{br,8}^{q>6}}, N/kN \quad (14)$$

3-guruh uchun:

$$\omega_a^{''(q \leq 6)} = 1,0 + 0,044 \cdot v + 0,00024 \cdot v^2, N/kN \quad (15)$$

Shunday qilib, vagonlarning harakatidagi o'rtacha og'irlikdagi asosiy solishtirma qarshilik quyidagi formula asosida aniqlanadi

$$\omega_a^{''} = \frac{\omega_{a,4}^{''(q>6)} \cdot \sum q_{br,4}^{q>6} + \omega_{a,8}^{''(q>6)} \cdot \sum q_{br,8}^{q>6} + \omega_a^{''(q \leq 6)} \cdot \sum q_{br}^{q \leq 6}}{\sum q_{br}}, N/kN \quad (16)$$

Yuqorida keltirilgan ifoda va shartlar asosida manyovr yarim reyslari bajarilishida ishtirok etadigan vagon(lar)ning hisobiy parametrlarini to'g'ri tanlash orqali vagonlarning harakatiga o'rtacha og'irlikdagi asosiy solishtirma qarshilikni to'g'ri hisoblash mumkin.

## NATIJAR VA ULARNING MUHOKAMASI

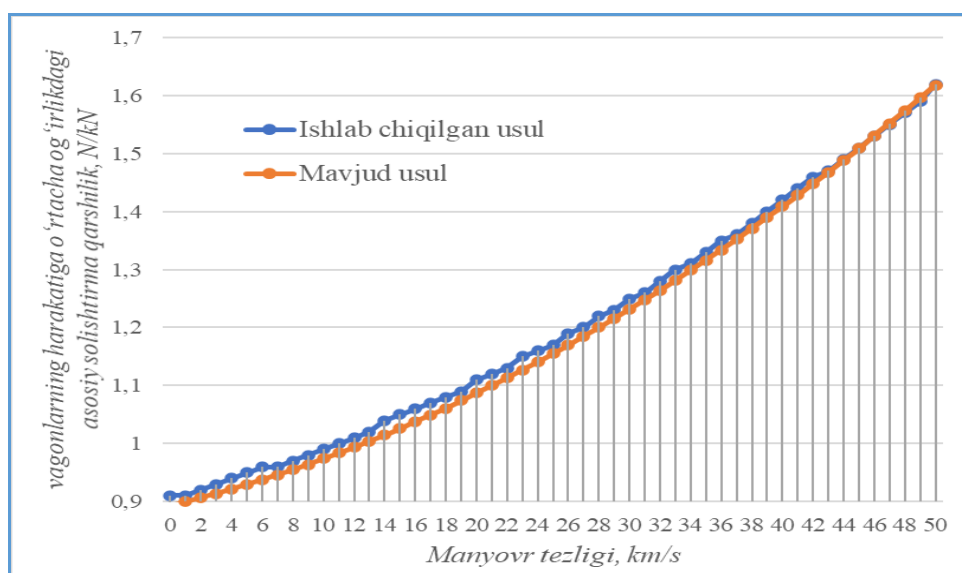
Tadqiqot jarayonida manyovr yarim reyslarini bajarish uchun poyezdning natur varag'i asosida vagonlarning harakatiga o'rtacha og'irlikdagi solishtirma qarshilikni hisoblashga doir EHM uchun dastur ishlab chiqildi (1-rasm).



T/r	Manyovr tezligi	1-guruh S/Q	2-guruh S/Q	3-guruh S/Q	O'rtacha S/Q
1	0	0.84	1.08	0	1.02
2	1	0.85	1.08	0	1.02
3	2	0.85	1.08	0	1.02
4	3	0.86	1.09	0	1.03
5	4	0.86	1.09	0	1.03
6	5	0.87	1.09	0	1.04
7	6	0.88	1.1	0	1.05
8	7	0.88	1.1	0	1.05
9	8	0.89	1.11	0	1.06
10	9	0.9	1.11	0	1.06

1-rasm. “Manyovr yarim reyslarini bajarishda vagonlarning harakatiga o‘rtacha og‘irlikdagi solishtirma qarshilikni hisoblash” dasturining ishchi oynasi.

Ishlab chiqilgan dasturdan foydalanib va amaldagi usul bo‘yicha 51 ta vagon dan iborat manyovr tarkibidagi vagonlarning harakatiga o‘rtacha og‘irlikdagi solishtirma qarshilikni hisoblandi (2-rasm).



2-rasm. Manyovr tarkibidagi vagonlarning harakatiga o‘rtacha og‘irlikdagi solishtirma qarshilikni hisoblash natijalari

(51 ta vagon dan iborat manyovr tarkibi misolida)

2-rasmdan ko‘rinib turibdiki, amaldagi usul bo‘yicha hisoblangan manyovr tarkibidagi vagonlarning harakatiga o‘rtacha og‘irlikdagi solishtirma qarshilik tezlik 45 km/soatgacha bo‘lgan oraliqda taklif etilayotgan usulga nisbatan doim kichik va tezlik 45 km/soatdan katta bo‘lgan holatlarda doim katta qiymatga ega bo‘lmoqda. Manyovr ishlari asosan 45 km/soatdan kichik tezliklarda bajarilishini inobatga olsak, amaldagi usul bo‘yicha hisoblangan manyovr ishlariga sarflanadigan vaqt va yoqilg‘i miqdori doim haqiqiy miqdorga nisbatan kam qiymat beradi deb xulosa qilish mumkin.

## **XULOSA**

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, manyovr yarim reyslarini bajarishga sarflanadigan vaqt miqdorini tortish hisoblari asosida to‘g‘ri hisoblashda vagonlarning harakatiga o‘rtacha og‘irlikdagi asosiy solishtirma qarshilikni aniqlash murakkab masala sanaladi. Bunga asosiy sabab, manyovr harakat tarkibida turli xil vagonlarning mavjudligi va vagonlarning harakatiga o‘rtacha og‘irlikdagi asosiy

solishtirma qarshilikni hisoblashda ularni 3 guruhga (o'qqa tushayotgan og'irligi 6 t ga teng va undan kam bo'lgan vagonlar; o'qqa tushayotgan og'irlik 6 t dan katta 4 o'qli vagonlar; o'qqa tushayotgan og'irligi 6 t dan katta 8 o'qli vagonlar) ajratishidir.

Yuqorida keltirilgan usul va ishlab chiqilgan dasturiy ta'minot orqali poyezdning natur varag'idagi boshlang'ich ma'lumotlar asosida manyovr harakat tarkibdagi barcha vagonlarni 3 ta guruhga ajratish va vagonlarning harakatiga o'rtacha og'irlikdagi asosiy solishtirma qarshilikni hisoblash bo'yicha algoritmi va dasturiy ta'minotlar yaratish hamda manyovr yarim reyslarini bajarishga sarflanadigan vaqt miqdorini tortish hisoblari asosida to'g'ri hisoblash imkonini beradi.

## REFERENCES

1. Бабахалов Н.Э., Гуламов А.А. Экономика предприятий железнодорожного транспорта: учебное пособие. – Т.: Fan va texnologiy», 2016. – 140 с.
2. Валеев Н.А. Управление затратами в локомотивном комплексе железнодорожной компании: Дисс. к.э.н. 08.00.05. – М.: МГУПС. – 2016. – 132 с.
3. Нормы времени на маневровые работы, выполняемые на железнодорожных станциях ОАО «РЖД», нормативы численности бригад маневровых локомотивов. М. ОАО «РЖД», 2006. – 102 с.
4. Методические указания по расчету норм времени на маневровые работы, выполняемые на железнодорожном транспорте. МПС РФ. – М.: 1998. – 84 с.
5. Jaehn F., Otto A., and Seifried K. "Shunting operations at flat yards: retrieving freight railcars from storage tracks". OR Spectr., vol. 40, pp. 367-393, 2018, doi: 10.1007/s00291-017-0495-x.
6. Суюнбаев Ш.М. Оперативное планирование эксплуатационной работы в условиях организации движения грузовых поездов по твердому графику / Известия Петербургского университета путей сообщения. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2010. – №3(24). – С. 15-24.
7. Khudayberganov S.K., Suyunbayev Sh.M., Jumayev Sh.B. Results of application of the methods "Sologub" and Combinator sorting in the process of forming multi-group trains at the sorting station // Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers, 15 (4), 62-72.
8. Khudayberganov S.K., Suyunbayev Sh.M., Bashirova A.M., Jumayev Sh.B. Results of application of the methods "Conditional group sorting" and



“Combinatorial sorting” during the multi-group trains formation // Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers, 16 (1), 89-95.

9. Dilmurod Butunov Baxodirovich, Sokijon Khudayberganov Kobiljonovich, Shinpolat Suyunbaev Mansuralievich. Modeling of unproductive losses in the operation of a sorting station / European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 2020, Volume 7, Issue 2, Pages 277-290, ([https://ejmcm.com/article\\_2070.html](https://ejmcm.com/article_2070.html)).

10. Суюнбаев Ш.М., Саъдуллаев Б.А. Формирование многогруппных составов на двустороннем сортировочном устройстве / Universum: технические науки (электронный научный журнал). – Российская Федерация: ООО «МЦНО», 2020. – №9 (78). – С. 5-7.

11. Суюнбаев Ш.М., Жумаев Ш.Б., Ахмедова М.Д. Процесс расформирования и формирования многогруппного поезда на железных дорогах АО «Узбекистан темир йуллари» // Транспорт шёлкового пути. – 2020. – №3. – С. 30-38.

12. Суюнбаев Ш.М., Жумаев Ш.Б., Бўриев Ш.Х., Туропов А.А. Темир йўл участкаларида маҳаллий вагонлар оқимини турли тоифадаги поездлар билан ташкил этиш усулларини техник-иктисодий баҳолаш / Academic Research in Educational Sciences (ARES), Vol. 2, Issue 6 (2021), 492-508 б. <https://doi.org/10.24412/2181-1385-2021-6-492-508>

13. Suyunbayev Sh.M., Khudayberganov S.K., Svetashev A.A., Jumayev Sh.B., Mikhayeva D.B., Olimov A.R. The method of determining minimum necessary number of sorting tracks depending on length of a group of wagons // Geintec-gestao magazine innovation and technologies, Volume-11, Issue 2, April 2021. – p. 1941-1960. <https://doi.org/10.47059/revistageintec.v11i2.1810>

14. Suyunbayev Sh.M., Jumayev Sh.B., Khusenov U.U., Nazirov N.N. The improvement decision method of decision on the choice of delivery of wagons to the defined station on the basis of information technologies // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (IJARSET) – 2021. – Vol. 8, №2. – pp. 16760-16770.

15. Suyunbayev, Sh.M. and Butunov, D.B. (2019) “Development of classification of the reasons of losses in the work sorting stations” Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers: Vol. 15: Iss. 2, Article 23. Available at: (<https://uzjournals.edu.uz/tashiit/vol15/iss2/23>).

16. Aripov N., Suyunbaev S., Azizov F., Bashirova A. Method for substantiating the spheres of application of shunting locomotives at sorting stations // E3S Web of Conferences, 2021, 264, 05048. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126405048>.

17. Суюнбаев Ш.М., Саъдуллаев Б.А. Выбор рационального варианта

---

организации маневровой работы на станции // Материалы конференции «Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности». – Казань.: ООО «Конверт», 2020. – С. 183-186.

18. Суюнбаев Ш.М., Жумаев Ш.Б., Саъдуллаев Б.А. Кам харажатли тортув ҳаракат таркибини темир йўл станциясидаги манёвр ишларида қўллашнинг самарадорлиги / Academic Research in Educational Sciences (ARES), Vol. 2, Issue 10 (2021), 100-109 б. <https://doi.org/10.24412/2181-1385-2021-10-100-109>.

19. Методика тяговых расчетов для маневровой работы, Москва. 1988 г.