

VAGON OQIMLARINI TASHKIL ETISH USULLARINING RIVOJLANISH BOSQICHLARI

Shuxrat Xamroqul o‘g‘li Bo‘riyev
Dilmurod Baxodirovich Butunov
Islom Obitjon o‘g‘li Abdumalikov
Toshkent davlat transport universiteti
mrshuhrathtc@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ishdan asosiy maqsad MDH mamlakatlari temir yo‘llarida vagon oqimlarini tashkil etish usullarining rivojlanish bochqichlarini tadqiq etishdan iborat. Vagon oqimlarini tashkil etish usullari temir yo‘l transporti ish sharoitlari o‘zgarishi ta’sirida kattagina taraqqiyot yo‘lini bosib o‘tgan. Poyezdlar tuzish rejasiga asoslangan, vagon oqimlarini tashkil etishga bo‘lgan zamonaviy yondashuvlar nazariyasi MDHda asosan 1931–1952 yillar davomida va amaliy jihatdan 1970–1980-yillarda EHM yordamida rivojlanganligi aniqlandi. O‘tkazilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra MDH mamlakatlarida vagon oqimlarini tashkil etish tizimini temir yo‘l transportining hozirgi ishlash sharoitlariga va temir yo‘llar orqali tashish bozorini isloh qilishning tanlab olingan yo‘nalishlariga muvofiq o‘zgartirish zarurligi aniqlandi.

Kalit so‘zlar: temir yo‘l transporti, vagon oqimlari, poyezdlar tuzish rejasi, usul, yig‘ilish parametri.

ABSTRACT

The main goal of the work is to research the development of ways of organizing the flow of wagons on the railways of the CIS countries. Ways of organizing train flows of railway transport have made great progress under the influence of changes in working conditions. It was found that the theory of modern approaches to the organization of train flows, based on the train layout plan, was developed in the CIS mainly during 1931-1952, and practically in 1970-1980 with the help of EHM. According to the results of the research, it was determined that it is necessary to change the system of organization of wagon flows in the CIS countries in accordance with the current operating conditions of railway transport and the selected directions of the reform of the railway transportation market.

Keywords: railway transport, train flow, train layout plan, method, assembly parameter.

KIRISH

Temir yo‘l transporti har qanday davlat iqtisodiyotining bazaviy tarmoqlaridan biri hisoblanadi.

Temir yo‘l transporti davlatning ichki va tashqi transport-iqtisodiy aloqalarini ta‘minlashda, shuningdek aholining tashishlarga bo‘lgan ehtiyojini qondirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Temir yo‘l transportining ustun jihatlaridan biri tashishlar tannarxining pastligi va infratuzilmaning yuqori darajali o‘tkazish va tashish imkoniyatiga ega ekanligi hisoblanadi. Temir yo‘l orqali tashishlar tannarxini belgilab beradigan asosiy omillardan biri poyezdlarni tuzish rejasida belgilab beriladigan vagon oqimlarini tashkil etish tartibi bo‘lib MDH mamlakatlari temir yo‘llarida vagon oqimlarini tashkil etish bo‘yicha qo‘llanadigan asosiy usullarga Rossiya imperiyasi davridayoq asos solingan.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METADALOGIYA

Vagon oqimlarini yuk poyezdlari va muayyan marshrutlar bo‘yicha ularning yo‘nalishlari tarzida tashkil etish tizimi temir yo‘llarning transport xizmatlari bozorida barqaror ishlashini, tashishga minimal xarajat sarflanishini, yuklarni tashish muddatlariga aniq rioya qilinishini, shuningdek yuk jo‘natuvchilar va qabul qiluvchilar talab va ehtiyojlarining qondirilishini ta‘minlashi kerak [1-5]. Vagon oqimlarini tashkil etish asosida stansiyalarda tuziladigan poyezdlar va vagonlar guruhlarining borish joylarini va toifasini belgilab beradigan, ularni yo‘naltirish tartibi va yuk poyezdlarni tuzish rejasini tartibi yotadi. Vagon oqimlarini tashkil etish usuli temir yo‘l orqali tashish tannarxiga jiddiy ta‘sir ko‘rsatib, temir yo‘l transporti texnik vositalarining yuklanganlik darajasini, shu bilan birga yuk poyezdlari jo‘natilish stansiyalari va punktlari hamda borish joylari orasida saralash va manyovr ishlarining taqsimlanishini ta‘minlab beradi.

Shuni ham qayd etish lozimki, vagon oqimlarini tashkil etish muammosini o‘rganish 100-yildan uzoqroq tarixga ega bo‘lib, ana shu davr mobaynida uni hal qilish usullarini rivojlantirish tarixi bo‘yicha ko‘plab ilmiy ishlar yaratilgan [1]. Bular qatorida, birinchi navbatda [1, 2, 5] ishlarni, shuningdek amaliy ishlarida masala mohiyatiga doir qo‘shimcha ma‘lumotlar mavjud bo‘lgan ayrim olimlarning faoliyatini ko‘rsatib o‘tish mumkin.

NATIJA VA MUHOKAMALAR

XIX asr oxiri XX asr boshida MDH mamlakatlarida chop etilgan maqolalar temir yo‘llarning, xususan vagon oqimlarini



tashkil etish sohasidagi ekspluatatsiya ishiga oid amaliy tajribani umumlashtirishga va bu faoliyatni takomillashtirish bo'yicha yangi g'oyalarni taqdim etishga qaratilgan edi.

Vagon oqimlarini tashkil etish muammosi bo'yicha dastlabki ilmiy tadqiqotlar va maqolalar professor A.N.Frolov tomonidan chop etilgan. Vagon oqimlarini tashkil etish va temir yo'llar texnik stansiyalari orasida saralash ishlarining taqsimlanishiga oid muammolarning nazariy tadqiqot natijalari chop etilgan [6]. Ushbu ilmiy ishlarda saralash parkida vagonlarning yig'ilish vaqti T , poyezdlarning tuzilayotgan tayinlanmalari k va ishlov beriladigan vagonlar soni N orasidagi bog'liqlik belgilab berilgan.

$$T = \frac{12k}{N}$$

shuningdek, alohida tayinlanmaga doirlar vagonlar yig'ilish vaqti quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$t_{yig'}^x = \frac{12}{N_{jo'n}^x}$$

bu yerda $N_{jo'n}^x$ – bir sutka davomida tuzilgan x tayinlanma poyezdlar soni.

1910 yilda D.M. Karamishev grafik modellashtirish asosidagi stansiyalarda vagonlar yig'ilish jarayonining tadqiqot natijalari chop etilgan. Bunda poyezdlarning stansiyaga kelish va jo'nash grafiklari, hamda vagonlarning turib qolishi orasidagi bog'liqlik aniqlab olingan. Grafik modellashtirish temir yo'l stansiyalarda vagonlarning yig'ilish jarayonini tadqiq etish maqsadida hozirgi kunga qadar qo'llanib keladi.

Shuningdek V.A. Sokovich vagonlarning yig'ilish jarayoni vaqtini quyidagi formulaga binoan aniqlashni taklif qilingan:

$$T = \frac{12(k-1)m}{N}$$

bu yerda m – poyezd tarkibidagi vagonlar soni; n – sutkalik vagon oqimlari.

Vagonlar yig'ilish vaqtini baholash uchun XX asrning 20-yillarida A.N.Frolov, V.A. Sokovich va I.I. Vasilyevlar tadqiqotlar olib borgan. Jumladan, I.I. Vasilyev vagonlar saralash parkida o'rtacha turib qolish vaqtini baholash uchun quyidagi formulani tavsiya etgan

$$T_{yig'} = \frac{12m-1}{N}$$

[7] ishda V.S. Larionov vagon oqimlarini yanada samarali tashkil etish uchun saralash stansiyasida vagonlar yig'ilish vaqtini hisoblashning formulasini taklif qildi,

$$T_{yig'} = 10m$$

Bunda 10 koeffitsiyenti amaliy tajriba asosida qabul qilingan.

1941 yili prof. I.I. Vasilyev alohida tayinlanmaga oid vagonlarning yig'ilishda o'rtacha turib qolish vaqtini baholash uchun mo'ljallangan formulani qayta ko'rib chiqdi va uni quyidagi ko'rinishda taqdim etdi

$$T_{yig'} = 12 \left(\frac{m}{N} - \frac{1}{n_{qayta}} \right)$$

bu yerda n_{qayta} – qayta ishlovga keluvchi sutkalik poyezdlar soni

1946 yil [5] ishda K.A. Bergard vagonlar sutka davomida guruhlar bo'lib bir tayinlanmaga bir tekis kelib tushganida va alohida yakunlovchi guruhlar kelib tushganidan so'ng yig'ilishda tanaffuslar yuzaga kelganida yig'ilishga vagon-soatlar sarfini aniqlash uchun quyidagi formula tavsiya qilgan

$$T_{yig'} = 12 \left(1 - \frac{1}{e\gamma} \right)$$

bu yerda m – poyezd tarkibidagi vagonlar soni; e – ulardan bir tarkib yig'iladigan guruhlar soni; γ – tarkib va guruh karraliligi koeffitsiyenti.

Yuqoridagi formulani, shuningdek quyidagicha ham taqdim etish mumkin

$$T_{yig'} = cm$$

bu yerda C – hisobiy yig'ilish koeffitsiyenti

$$C = 12 \left(1 - \frac{1}{e\gamma} \right)$$

Bu formulalar alohida stansiyalarda vagonlarning yig'ilish jarayonida turib qolishini meyorlashtirish maqsadlari uchun tavsiya etilgan. Ularni amaliy qo'llash murakkabligi unda qiymatlari poyezdlarni tuzish rejasini ishlab chiqishga qadar noma'lum bo'lgan e va γ parametrlari mavjudligi bilan bog'liq.

Ushbu muammoni hal qilish maqsadida A.P. Petrov [2] ishda vagonlar yig'ilish koeffitsiyenti tushunchasini yig'ilish parametri bilan almashtirish va uni stansiyada tuziladigan poyezdlar yo'nalishlari k lari soniga bog'liq ravishda aniqlashni taklif etdi

$$C = 12 \left(1 - \frac{2}{k+5} \right)$$

Keltirilgan formula quyidagi ko'rinishda

$$C = 12 \left(1 - \frac{2}{k+A} \right)$$

hozirgi kungacha amaliy hisob-kitoblar uchun ishlatiladi.

Vagonlar oqimlarini tashkil etishga oid asosiy vazifalardan biri bir guruhli poyezdlarni tuzishning optimal rejasini ishlab

chiqish bilan bog'liq. Bu masala kombinator ko'rinishga ega. Poyezdlar tuzish rejasining amaliy jihatdan qo'llanishi mumkin bo'lgan variantlari [2] ga muvofiq ravishda quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$K_{PTR} = 2^{\frac{k_{st}(k_{st}-1)(k_{st}-2)}{2}}$$

bu yerda k_{st} – poyezd tuzish rejasi hisoblab chiqiladigan, yo'nalishdagi stansiyalar soni.

Ushbu formula tahlili ko'rsatishicha, stansiyalar soni k_{st} ortishi bilan poyezdlarni tuzish rejasi variantlari soni ham keskin ko'payib ketadi. Masalaning murakkablashib ketishiga ham aynan shu sabab bo'ladi.

Boshlang'ich bosqichda vagon oqimlarini tashkil etish masalasini ayrim stansiyalar orasidagi saralash ishlarini qayta taqsimlash nuqtai nazaridan ko'rib chiqilgan. 1921 yilda A.N. Frolov ilk marotaba ikki stansiya orasida saralash ishlarini taqsimlash variantlarini qiyoslash ishini bajardi. Variantlarni baholash ko'rsatkichlari sifatida vagon va poyezd-sutkalar xarajatlari qo'llandi. Bunda vagon oqimlarini tashkil etish variantlarini bir sutkadagi vagon va poyezd-sutkalar sarf-xarajat stavkalari asosida pul ko'rinishida baholash taklif etilgan.

Poyezdlar ixtisoslashuvining optimal variantini aniqlash uchun mo'ljallangan, izchil analitik qiyoslashlar usulini deb nom olgan birinchi variantini I.I. Vasilyev taklif qilgan. [7] Bunda dastlab vagon oqimlarini tashkil etish masalasini I.I. Vasilyev vagon-soatlar va manyovr ishlari xarajatlarini hisobga olmagan holda faqat yuklarni yetkazib berish muddatlariga rioya qilish shartidan kelib chiqqan holda hal qildi. Biroq keyinchalik poyezdlarni tuzish rejasi variantlarini baholash uchun mezon sifatida keltirilgan vagon-soatlar tanlab olindi. Poyezdlarni tuzish rejasi variantlari samaradorligini baholash ushbu usulda tuzish stansiyalaridagi vagon-soatlarni yo'l-yo'lakay stansiyalardagi vagon oqimlarining kichik oqimlariga ishlov berishdan tejalgan mablag'ni qiyoslash asosida bajarilgan. Hisob-kitoblar uchun ikki asosiy shartdan foydalanildi: zarur va yetarli. Bu usulning kamchiligi shu bilan bog'liqki, u tuzish rejasining qat'iy optimal varianti olinishini kafolatlamagan. Bundan tashqari, masalaning hal qilinish natijasi vagonlar oqimlarini tashkil etishning birgina varianti bo'lib kelgan. Biroq, ma'lumki, masala maqsadli funksiyaning bir xil yoki o'zaro yaqin qiymatiga ega bo'lgan, qo'shimcha parametr bilan solishtirilishi talab etilgan bir necha yechimlarga ega bo'ladi. Ushbu kamchiliklarga qaramay, I.I. Vasilyev tomonidan ishlab chiqilgan analitik qiyoslashlar usuli vagonlar oqimlari katta guruhlarini alohida tayinlanma sifatida ajratib olish sharti kabi poyezdlarni tuzish rejasini hisob-kitob qilishning bir qator turli usullari uchun asos bo'lib xizmat qiladi

$$C_m \leq n_i \sum t_j$$

bu yerda n_i – i -nchi vagon oqimlari soni;

1944 yilda A.P. Petrov poyezdlarni tuzish rejasining tubdan yangicha hisob-kitobini taklif qilib, u barcha mumkin bo‘lgan yoki muayyan tarzda tanlab olingan variantlar ko‘rsatkichlarini qiyoslashga asoslangan edi. Bu usul keyinchalik mutloq hisoblash usuli deb nom oldi [2].

A.P. Petrovning mutloq hisoblash usuli asosida poyezdlarni tuzish rejasining barcha mumkin bo‘lgan variantlarini to‘liq ko‘rib chiqish yotadi. Bu kabi yondashuv aniq optimal yechimga ega bo‘lish imkonini berishiga qaramay, biroq vagon oqimlarining ko‘p sonli kichik oqimlarini hisobga olib, bu ish qo‘lda to‘liq holda yo‘nalishning ko‘pi bilan beshta stansiyasi uchun bajarilgan. Stansiyalar soni ko‘proq bo‘lganida esa vazifani ikki bosqichda amalga oshirish taklif etilgan: birinchisida ikkita asosiy tayanch saralash stansiyasi uchun tuzish rejasi hisoblab chiqilgan, ikkinchisida tayanch va tayanch bo‘lmagan stansiyalar orasida saralash ishining eng maqbul taqsimlanish variantlari aniqlangan. Hisob-kitob jarayonini yengillashtirish uchun A.P. Petrov maxsus jadvallarni ishlab chiqdi. Masalani ikki bosqichda hal qilish tahlil qilinayotgan variantlar sonini qisqartirish imkonini berib, biroq bu holda optimal variantga ega bo‘lish kafolatlanmaydi. Shuningdek [2] ilmiy ishda yuklarni yetkazib berish muddatini ta‘minlash shartiga ko‘ra poyezdlarni tuzish rejasi variantlarini tekshirish o‘z dolzarbligini yo‘qotganligi to‘g‘risidagi qilingan xulosani ko‘rsatib o‘tish maqsadga muvofiq. Shundan keyin bir necha yillar davomida poyezdlarni tuzish rejasi bo‘yicha ishlarda bu masala ko‘tarilmagan.

1950-yilga kelib A.P. Petrov poyezdlarni tuzishning optimal rejasini izlab topish uchun birinchi navbatda, EHM vositalari yordamida hal qilinishi talab etilgan dolzarb transport muammosi sifatida ko‘rsatib berdi [8]. 1958 yil EHM yordamida, poyezdlar tuzish rejasining optimal variantini aniqlash imkonini beradigan dastur ishlab chiqilgan. Hisob-kitoblar A.P. Petrovning stansiyalari soni to‘rttagacha bo‘lgan chiziqli poligon uchun mo‘ljallangan mutloq hisob-kitob usuli uchun bajarilgan.

Vagon oqimlarini tashkil etish va boshqarish bo‘yicha A.P. Petrovdan keyin ko‘plab olimlar EHM yordamida dasturiy ta‘minotlar ishlab chiqqan [9, 10], jumladan A.T. Osminin (2000-yillarda) [1] tomonidan bir guruhli va ko‘p guruhli poyezdlar tuzish rejasi usuli hozirgi kungacha MDH davlatlari temir yo‘l tarmog‘ida keng foydalanilmoqda.

XULOSA

Bajarilgan tadqiqotlar quyidagi xulosalar chiqarish imkonini beradi. Vagon oqimlarini tashkil etish usullari temir yo‘l



transporti ish sharoitlarining o'zgarib borishi, texnik boshqarish vositalari va matematik optimallashtirish usullari ta'sirida kattagina taraqqiyot yo'lini bosib o'tgan.

Vagon oqimlarini tashkil etishga bo'lgan, poyezdlarni tuzish rejasi asosiga qurilgan zamonaviy yondashuvlar 1931–1945 yillarda ishlab chiqilgan.

Vagon oqimlarini tashkil etish masalasini hal qilishning zamonaviy usullari asosan 1945–1952 yillarda shakllangan. Ularning asosiga vagon oqimlarini poyezdlar sifatida tashkil etish vazifasini alohida kichik vazifalarga ajratish hamda ularni determinatsiyalangan va statik qo'yilishda izchil tarzda hal qilish qo'yilgan. Amaliy jihatdan MDH mamlakatlari temir yo'llarida vagon oqimlarini tashkil etish masalasi 1970–1980-yillardan boshlab EHM yordamida hal qilingan.

REFERENCES

1. Осьминин А.Т. Развитие теории и методов расчета плана формирования поездов. *Железнодорожный транспорт*. 2010. № 10. С. 31–39.
2. Петров А.П. *План формирования поездов: Опыт, теория, методика расчетов*. Москва: Трансжелдориздат, 1950. 483 с.
3. Butunov D.B. Improvement of technical experimental methods for organization of wagon flows and management evaluation at sorting stations. Dis. ... doc. Phil. (PhD). Tashkent: TashIT. – 2019. – 187 p.
4. Butunov, Dilmurod Baxodirovich; Aripov, Nodir Kodirovich; and Bashirova, Alfiya Mirkhatimovna (2020) "Systematization of factors influencing during processing of wagons at the sorting station" *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*: Vol. 16: Iss. 2, Article 10. (<https://uzjournals.edu.uz/tashiit/vol16/iss2/10/>)
5. Бернгард К.А. Групповые поезда (Вопросы организации вагонопотоков). *Труды ВНИИЖТа*. 1953. Вып. 76. 168 с.
6. Фролов А. Н. Общие соображения о простое вагонов на сортировочных станциях. *XX Совецательный съезд инженеров службы пути русских железных дорог 1902 г. Протоколы заседаний и труды*. 1903. С. 157–165.
7. Васильев И. И. *Графики и расчеты по организации железнодорожных перевозок*. Москва :Трансжелдориздат, 1941. 575 с.
8. Петров А.П. Применение электронных вычислительных машин на железнодорожном транспорте. *Вестник ВНИИЖТа*. 1958. № 1. С. 8–18.
9. Butunov, D.B. (2020) "Substantiation of the input of the parameters of the unprofitable loss of time when norming the time of the duration of the wagons on the sorting station" *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*: Vol. 16: Iss. 3, Article 16. (<https://uzjournals.edu.uz/cgi/viewcontent.cgi?article=1191&context=tashiit>)
10. Abdukodirov Sardor, Dilmurod Butunov, Mafratkhon Tukhakhodjaeva, Shukhrat Buriev, Utkir Khusenov. (2021). Administration of Technological Procedures at Intermediate Stations. *Design Engineering*, 14531-14540. Retrieved from <http://thedesigengineering.com/index.php/DE/article/view/6581>

