



ЎЗГАРУВЧАН ГРАФИК ШАРОИТИДА ПОЕЗДЛАР ТАРҚАТИШ НАВБАТИНИ ТАНЛАШ

Рустамжонов Бобуржон Эркинжон ўғли

докторант, Тошкент давлат транспорт университети
rustamjonov27071996@gmail.com

Солиев Тохирбек Сахобиддин ўғли

магистрант, Тошкент давлат транспорт университети
uer_tashiit@mail.ru

Каримова Шахноза Сабировна

талаба, Тошкент давлат транспорт университети
karimovashaxnoza001@gmail.com

Аннотация: Мақолада ўзгарувчан график шароитида поездлар тарқатиш навбатини танлаш учун ишлаб чиқилган дастурдан фойдаланиш натижалари баён этилган. Ушбу дастурий таъминот ўзгарувчан график шароитида техник станцияларнинг қабул қилиш паркига қабул қилинган юк поездларини тарқатиш навбатини танлаш ва поездларини тарқатиш доир қуйидаги кўрсаткичларни ҳисоблаш учун мўлжалланган. Тадқиқот натижалари бўйича ишлаб чиқилган ЭХМ учун дастурни “Чуқурсой” станциясига қўллаш тузилаётган таркибларнинг ўртача оғирлигини кўпайтириш, саралаш парки йўлларнинг бандлигини камайитириш ва вагонларнинг туриб қолиш вақтини 7% га қискартириш имконини берган.

Калит сўзлар: Манёвр иши, манёвр локомотиви, ярим рейс, кўшимча вақт, ёқилғи сарфи.

ВЫБОР ОЧЕРЕДНОСТИ РАСФОРМИРОВАНИЯ ПОЕЗДОВ В УСЛОВИЯХ ГИБКОГО ГРАФИКА

Рустамжонов Бобуржон Эркинжон угли

докторант, Ташкентский государственный транспортный университет
rustamjonov27071996@gmail.com

Солиев Тохирбек Сахобиддин угли

магистрант, Ташкентский государственный транспортный университет
uer_tashiit@mail.ru

Каримова Шахноза Сабировна

студент, Ташкентский государственный транспортный университет
karimovashaxnoza001@gmail.com

Аннотация: В статье описаны результаты использования разработанной программы выбора очередности расформирования поездов в условиях гибкого графика. Данное программное обеспечение предназначено для выбора очередности расформирования поездов, принятых в парк приёма



технических станций в условиях гибкого графика и расчета показателей, связанных с расформированием составов. Применение программы для ЭВМ на станции «Чукурсай», разработанной по результатам исследования позволило увеличить средний вес составов, снизить загруженность сортировочного парка и сократить время простоя вагонов на 7%.

Ключевые слова: Маневровая работа, маневровый локомотив, полурейс, дополнительное время, расход топлива.

CHOOSING THE ORDER OF DISBANDMENT OF TRAINS IN A FLEXIBLE SCHEDULE

Rustamjonov Boburjon

doctoral student, Tashkent state transport university

rustamjonov27071996@gmail.com

Soliyev Tohirbek

master's student, professor, Tashkent state transport university

uer_tashiit@mail.ru

Karimova Shaxnoza

student, Tashkent state transport university

karimovashaxnoza001@gmail.com

Abstract: The article describes the results of using the developed program for choosing the order of disbandment of trains in a flexible schedule. This software is designed to select the order of disbandment of trains accepted into the reception fleet of technical stations in a flexible schedule and to calculate indicators related to the disbandment of trains. The use of a computer program at the Chukursai station, developed according to the results of the study, made it possible to increase the average weight of trains, reduce the workload of the sorting fleet and reduce the downtime of wagons by 7%.

Key words: Shunting work, shunting locomotive, half-trip, extra time, fuel consumption.

КИРИШ

Республикамизда турли транспорт соҳаларини ривожлантириш, шу жумладан, темир йўл транспорти тизимининг қуввати ва манёвр қобилиятини кучайтириш, ҳаракат тезлигини ошириш, ишлаб чиқариш жараёнларини комплекс механизациялаш ва автоматлаштириш борасида кенг қўламли чора-тадбирлар амалга оширилиб, бу борада муайян натижаларга эришилмоқда.

Дунёда тортув ҳаракат бирликларини бошқариш ва улардан фойдаланиш тизимларини такомиллаштириш, манёвр амалларини бажариш давомийлигини қисқартириш, йўлларни ривожлантириш схемаларини яхшилаш, темир йўл станцияларини замонавий автоматика ва телемеханика воситалари билан жиҳозлашга қаратилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Манёвр ишларини ташкил этишдаги транспорт жараёнлари технологияларини такомиллаштириш бўйича дунёда олиб борилаётган тадқиқотлар асносида бир қатор илмий натижаларга эришилган [1-19]. Сезиларли муваффақиятларга қарамай, кўп поғонали мураккаб илмий-техник вазифа ҳисобланган



саралаш станцияси ишини тезкор режалаштириш асосида поездлар тарқатиш навбатини танлаш билан боғлиқ илмий муаммолар етарли даражада ўрганилмаган.

ТАДҚИҚОТ УСУЛИ

Таркибларни тарқатиш навбатини ўрнатиш поездларнинг жўнаш паркига чиқиш моментларини t_i^p ҳисоблаш йўли билан аниқланади. t_i^p таркибини олиб чиқиш муддати учун меъёр белгиланиши мумкин. Демак, олдинги таркибдан саралаш йўлининг чиқиш вақти $t_{\text{осв}} = t_i^p - t_i^b$ формула билан аниқланади.

Саралаш йўлларининг ихтисослашуви вагонларнинг туриб қолиш вақтига ва манёвр локомотивларидан фойдаланишга таъсир қилганлиги сабабли, уларни мақсадга мувофиқ равишда ўзгартириш поездни тузиш режасининг ўзгармас ихтисослашувига нисбатан кўпроқ фойдали вариантларини аниқлаш учун ишлатилиши керак.

Келгуси йилларда юк поездларининг ўзгармас графигига ўтиши туфайли алоҳида станцияларда саралаш йўллари сони ва поездларни тузишнинг мақбул режаларидаги тайнланмалар сони ўртасидаги номувофиқликни бартараф этиш бўйича ишлар якунланади ва йўллари саралаш захираси тахминан 15% ташкил этади. Бу эса вагонларни қайта сараламасдан туриб йўллари саралаш ихтисослашувида тезкор ўзгаришлар принциpidан фойдаланиш учун қулай шароит яратади.

Юқоридагиларга асосланиб шуни таъкидлаш лозимки, тўпланаётган поездларнинг графикдан чиқишига тарқатиш навбатининг таъсирини баҳолаш ҳозирги шароитда долзарб муаммо ҳисобланади. Ушбу баҳолаш маълум бир саралаш мосламасининг иш шароитлари учун алоҳида белгиланади.

Тадқиқот жараёнида поездлар тарқатиш навбатини танлашга доир ЭХМ учун дастур ишлаб чиқилди ва ушбу дастурнинг ишчи ойнаси 1-расмда кўрсатилган.

YO'NALISHLAR	Yo'nalishlar bo'yicha saralash parki yo'llarida hozirda mavjud vagonlar soni	STANSIYAGA KELUVCHI POYEZDLAR						Yo'nalish bo'yicha jami yig'ilgan vagonlar soni	Yo'nalish bo'yicha o'rnatilgan me'yor	N A T I J A
		☒ 3401	☐ 3003	☐ 3403	☐ 3005	☐ 3007	☐ 3405			
Qo'qon	45	4						49	57	tarkib tayyor emas
Buxoro-I	50	8						58	57	tarkib tayyor
Ablik	40	8						48	57	tarkib tayyor emas
Nazarbek	41	5						46	55	tarkib tayyor emas
Xavast	50	8						58	54	tarkib tayyor
Aris	52	4						56	54	tarkib tayyor
Xamza	40	0						40	54	tarkib tayyor emas
Toshkent Yuk bekati	28	7						35	54	tarkib tayyor emas
Bozsu	29	0						29	55	tarkib tayyor emas
Axangaran	50	9						59	57	tarkib tayyor
To'qimachi	38	6						44	57	tarkib tayyor emas
J A M I	463	59								

Рис. 1. Поездлар тарқатиш навбатини танлашга доир ЭХМ учун дастурнинг ишчи ойнаси

Ушбу дастурий таъминот техник станцияларнинг қабул қилиш паркига қабул қилинган юк поездларини тарқатиш навбатини танлаш ва поездларини тарқатиш доир қуйидаги кўрсаткичларни ҳисоблаш учун мўлжалланган:

- станциянинг қабул қилиш паркига қабул қилинган юк поездларининг таркибидаги вагонларнинг умумий сони, ваг.;
- тегишли йўналишлар бўйича станциянинг саралаш парки йўлларида ҳозирда мавжуд вагонларнинг умумий сони, ваг.;
- таркиб тарқатилгандан сўнг тегишли йўналишлар бўйича станциянинг саралаш парки йўлларида ҳосил бўлган вагонларнинг умумий сони, ваг.;



• таркиб тарқатилгандан сўнг тегишли йўналишлар бўйича станциянинг саралаш парки йўлларида тайёр бўлган таркиблар ҳақида маълумот.

Дастур олий ўқув юртлари, лойиҳа институтларида ҳамда темир йўлнинг ташиш хўжалигидаги техник станцияларда саралаш амалларини бажариш ва поездлар тарқатиш навбатини танлашда ишлатилиши мумкин.

Ушбу дастурда таркибларга ишлов беришнинг ҳар бир варианты тарқатилишнинг танланган навбати $X^{(r)}$ билан тавсифланади. Умумий ҳолда тарқатиш навбатини танлаш масаласининг модели қуйидагича бўлади

$$C = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^z N_{ij}(X^{(t)}) \cdot T_j(X^{(t)}) \rightarrow \min_{X^{(t)}}, \quad (1)$$

бу ерда $N_{ij}(X^{(t)})$ - j -чи таркибни тарқатиш (вагонларга ажратиш) пайтидаги i -чи тайинланмага вагонлар сони;

$T_j(X^{(t)})$ - j -чи таркибни тарқатиш (вагонларга ажратиш) давомийлиги;

z, k – мос равишда, тайинланмалар ва таркиблар сони.

N_{ij} ва T_j қийматлари ҳар бир вариант бўйича тарқатилишнинг танланган навбатлилиги $X^{(m)}$ га боғлиқ равишда ўзгариб боради. Мақсадли функция минимумига таркибларни тарқатиш навбатини қайта жойлаш билан эришилади.

НАТИЖАЛАР ВА УЛАРНИНГ МУҲОКАМАСИ

Масаланинг (1) ифодага биноан ҳал қилинишини намоён этадиган мисол тариқасида, уч таркибдан иборат навбат бўйича “Чуқурсой” станциясида тажриба ўтказилди. Бошланғич маълумотлар 1-жадвалда келтирилган. Масалани вариантларни оддий танлаб кўриш йўли билан ҳал қилиб, тарқатиш навбати бўйича ҳар бир вариантни вагонларнинг саралаш парки йўлларида туриб қолиш вақтлари асосида баҳолади (2-жадвал).

Кўриш мумкинки, 1-3-2 вагонларга ажратиш кетма-кетлиги оптимал бўлиб (вагонларнинг саралаш парки йўлларида туриб қолиш вақти 7% га кам), бу эса таркибларнинг келиб тушиш тартибига мувофиқ келмайди. Бу, ўз навбатида, ишлаб чиқилган поездлар тарқатиш навбатини танлашга доир ЭҲМ учун дастурни амалий қўллаш заруратини асослайди.

1-жадвал

Масаланинг бошланғич маълумотлари

Тайинланмалар	Таркиблар			Саралаш паркидаги қолдиқ
	1	2	3	
1	4	3	4	44
2	6	18	0	42
3	1	4	2	26
4	7	3	7	15
5	1	1	2	24
6	11	1	0	45
7	16	4	3	47
8	1	2	7	44
9	0	6	5	8
10	2	3	1	33
11	1	5	19	25
Жами	50	50	5	353
T_p , соат	0,29	0,31	0,3	---
T_{et} , соат	0	0,12	0,2	---

2-жадвал



(1) ифодага биноан масаланинг ҳал қилиниш натижалари

T/p	Вагонлар ажратилиш кетма-кетлиги	Туриб қолиш вагон-соатлари
1	1-2-3	292,20
2	1-3-2	271,70
3	2-1-3	315,56
4	2-3-1	316,06
5	3-1-2	342,80
6	3-2-1	343,80

Шундай қилиб, ўзгарувчан график асосида поездларни тузиш технологик жараёни хусусиятларининг ўзгаришларини ҳисобга олган ҳолда саралаш парки йўлларида оқилона фойдаланиш бўйича саралаш навбатини танлаш бўйича комплекс амалий тадбирлар ишлаб чиқилди.

ХУЛОСА

Вагонларнинг саралаш парки йўлларида таркиб белгиланган меъёрдаги микдорда тўпланишини кутган ҳолда туриб қолишини камайтириш мақсадида юк поездларини тарқатиш навбатини танлаш учун дастур ишлаб чиқилган. Ушбу дастурий таъминот ўзгарувчан график шароитида техник станцияларнинг қабул қилиш паркига қабул қилинган юк поездларини тарқатиш навбатини танлаш ва поездларини тарқатиш доир қуйидаги кўрсаткичларни ҳисоблаш учун мўлжалланган. Тадқиқот натижалари бўйича ишлаб чиқилган ЭХМ учун дастурни “Чуқурсой” станциясига қўллаш тузилаётган таркибларнинг ўртача оғирлигини кўпайтириш, саралаш парки йўлларнинг бандлигини камайтириш ва вагонларнинг туриб қолиш вақтини 7% га қисқартириш имконини берган.

Адабиётлар рўйхати

1. Арипов, Н. М., Суюнбаев, Ш. М., Наженов, Д. Я., & ХУСЕНОВ, У. У. У. (2022). Анализ выполнения нормы расхода топлива маневровым локомотивом на станции" к". Молодой специалист, 1(2), 54.
2. Comparative analysis of the methodology for calculation of the shunting time costs to perform technological operations at a railway station / N. Aripov, Sh. Suyunbaev, D. Nazhenov, U. Khusenov // . – 2022. – No. 4. – P. 24-31.
3. 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.
4. Кудрявцев, В. А., Кукушкина, Я. В., & Суюнбаев, Ш. М. (2010). Определение суточных затрат вагоно-часов на накопление составов. Железнодорожный транспорт, (3), 29-31.
5. 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.
6. 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).
7. Суюнбаев, Ш. М., Жумаев, Ш. Б. Ў., Бўриев, Ш. Х. Ў., & Туропов, А. А. Ў. (2021). Темир йўл участкаларида маҳаллий вагонлар оқимини турли тоифадаги поездлар билан ташкил этиш усулларини техник-иқтисодий баҳолаш. Academic research in educational sciences, 2(6), 492-508.
8. Aripov, N. M. (2021). Rapid planning of mixed-structure train organization in the context of non-proportional wagon-flows. Design Engineering, 6062-6078.



9. 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.
10. Айрапетова, Г. Г., & Суюнбаев, Ш. М. (2015). Возможности применения твердого графика движения грузовых поездов на ГАЖК" Узбекистон темир йуллари". In Логистика: современные тенденции развития (pp. 5-6).
11. Кудрявцев, В. А., & Суюнбаев, Ш. М. (2010). Целесообразность использования твердого графика движения грузовых поездов. Сб. ст. ВТИ, (18), 145-149.
12. 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.
13. 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).
14. Суюнбаев, Ш. М. (2011). Закономерности поездообразования на технических станциях при отправлении поездов по ниткам твердого графика (Doctoral dissertation, Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения).
15. Suyunbayev, S. M., Akhmedova, M. D., Sadullaev, B. A. U., & Nazirov, N. N. U. (2021). Method for choosing a rational type of shunting locomotive at sorting station. Scientific progress, 2(8), 786-792.
16. Aripov, N. M., Suyunbayev, S. M., & Xusenov, O. O. O. (2022). Elektr markazlashtirilman stansiyalarda manyovr lokomotivining yuk Ob'ektlariga xizmat KO 'rsatish texnologik operatsiyalarini bajarishda band BO 'lish davomiyligini aniqlash usuli. Молодой специалист, (1), 16.
17. Суюнбаев Ш.М. Перспективное устройство по автоматической расцепке вагонов на сортировочной горке / Железнодорожный транспорт: актуальные задачи и инновации. – Ташкент: ТГТУ, 2022. – №2. – С.148-159.
18. Арипов Назиржан Мукарамович, Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич, Жумаев Шерзод Бахром угли, & Ахмедова Муслима Джалаловна. (2022). ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЧИСЛО НИТОК ТВЕРДОГО ГРАФИКА НА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ УЧАСТКОВ В УСЛОВИЯХ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ВАГОНОПОТОКОВ: STUDY OF THE DEPENDENCE OF THE NUMBER OF THREADS OF A SOLID SCHEDULE ON THE CAPACITY OF SECTIONS UNDER THE CONDITIONS OF IRREGULAR CAR FLOW. Молодой специалист, 1(5), 3–9. Retrieved from <https://mspedes.kz/index.php/ms/article/view/26>.
19. 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. Retrieved from <https://mspedes.kz/index.php/ms/article/view/37>.