ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

ТЕМИР ЙЎЛ УЧАСТКАЛАРИДА МАҲАЛЛИЙ ВАГОНЛАР ОҚИМИНИ ТУРЛИ ТОИФАДАГИ ПОЕЗДЛАР БИЛАН ТАШКИЛ ЭТИШ УСУЛЛАРИНИ ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ БАҲОЛАШ

Шинполат Мансуралиевич Суюнбаев
Тошкент давлат транспорт университети профессори
shinbolat_84@mail.ru

Шерзод Баҳром ўғли Жумаев
Тошкент давлат транспорт университети доктаранти
shbjumayev_92@mail.ru

Шухрат Хамроқул ўғли Бўриев
Тошкент давлат транспорт университети профессори
mrshuhrathtc@gmail.com

Ахмаджон Акромжон ўғли Туропов
Тошкент давлат транспорт университети магистранти
Ahmadjon98@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Мақола иш ҳажмини ҳисобга олган ҳолда темир йўл участкаларидаги маҳаллий вагонлар оқимини рационал ташкил этиш учун терма, участка ва терма-участка поездлари ҳаракатини рационал ташкил этиш масалаларига қаратилган. Муайян темир йўл участкаларида маҳаллий вагонлар оқимини турли тоифадаги поездлар билан ташкил этиш усулларини техник-иқтисодий баҳолаш тартиби ишлаб чиқилган. Ушбу тартибни темир йўл участкаларида терма, участка ва терма-участка поездлари ҳаракатини ташкил этиш доираси аниқлаш имконини беради.

Калит сўзлар: кўп гуруҳли поездлар, терма поездлар, участка поездлари, терма-участка поездлари, маҳаллий вагонлар оқими, йиғишни тугаллаш амали, саралаш амали, йўналишлар сони.

TECHNICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF METHODS OF ORGANIZATION OF LOCAL WAGON-FLOWS WITH DIFFERENT TYPES OF TRAINS ON RAILWAY SECTIONS

ABSTRACT

The article focuses on the rational organization of the movement of pickup freight, district and mixed-structure trains for the rational organization of the flow of local wagons

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

on railway sections, taking into account the volume of work. The procedure for technical and economic evaluation of methods of organizing the flow of local wagons with different types of trains on certain railway sections has been developed. This procedure allows to determine the scope of organization of the movement of pickup freight, district and mixed-structure trains on railway sections.

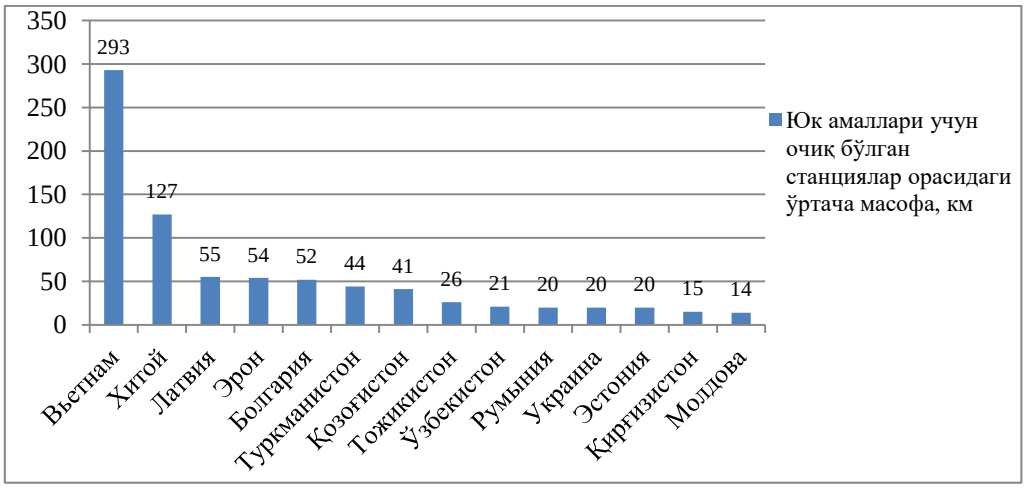
Keywords: multi-group trains, pickup freight trains, district trains, mixed-structure trains, local wagon flow, assembly completion operation, sorting operation, number of routes.

КИРИШ

Замонавий ахборот технологияларини қўллаган ҳолда вагон оқимларини ташкил этиш поезд ва манёвр локомотивларидан фойдаланиш кўрсаткичларини, саралаш мосламаларидан фойдаланиш даражасини ва станциялар йўлларининг ривожланишини, фойдаланиш иш меъёрларининг самарали бажарилишини белгилайди.

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯ

Маҳаллий вагонлар оқимининг ҳаракати асосан кўп гуруҳли (терма, участка, терма-участка, олиб чиқувчи, узатувчи) поездлар томонидан амалга оширилади. Ушбу поезд таркибларини тўлдиришда тезкор режалаштириш усулларидан фойдаланиш техник станциялар кўрсаткичларини яхшилашга замин яратади [1]. Маҳаллий вагонлар оқимини ташкил этишда оралиқ станцияларнинг ўрни муҳим аҳамият касб этади. Оралиқ станцияларда мазкур турдаги поездлар ҳаракатини такомиллаштириш, вагонлар оқимини белгилайдиган асосий кўрсаткичлардан биридир. 1-расмда маҳаллий вагонлар оқимини ташкил этиш учун, “Темир йўл ҳамкорлиги ташкилоти” таркибидаги баъзи давлатларнинг юк амаллари учун очиқ бўлган станциялари орасидаги ўртача масофаси келтирилган.



1-расм. “Темир йўл ҳамкорлиги ташкилоти” таркибидаги баъзи давлатларнинг юк амаллари учун очиқ бўлган станциялари орасидаги ўртача масофаси, км

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

1-расмдан кўриш мумкинки, Ўзбекистон темир йўлларида юк амаллари учун очиқ бўлган станциялар орасидаги масофалар қисқа бўлганлиги сабабли, оралиқ станцияларда маҳаллий вагонлар оқимининг ҳаракатини ташкил этиш чора-тадбирларини олиб бориш долзарб вазифалардан биридир.

Темир йўл участкаларидаги маҳаллий вагонларга асосан кўп гуруҳли поездлар билан хизмат кўрсатилади. Шунинг учун сўнгги йилларда кўп гуруҳли поездларни техник станцияларда тузиш бўйича техник қурилмалар ва ихтисослаштирилган технологияларни қўллашга доир қатор илми ишлар олиб борилмоқда [2-5]. Аммо, темир йўл участкасида терма, участка ва терма участка поездлари ҳаракатини ташкил этиш усулларини техник иқтисодий баҳолашга доир илмий тавсиялар етарлича ишлаб чиқилмаган.

Терма поездларни тузиш ва улар ҳаракатини ташкил этиш бўйича сарф-харажатларни ҳисоблаш.

Терма поездларни тузиш ва улар ҳаракатини ташкил этишда ҳар бир поезд тури учун вагонларни йиғилиш вақтидан, поезд таркибида унинг кейинги станцияга бориб қайта ишланишигача бўлган даврда поездлар ҳаракати билан боғлиқ сарф-харажатлар ҳисобга олинади. Бунда ҳисоб-китоб ишлари қуйидаги кетма-кетликда аниқланади.

Терма поездларни тузиш ва улар ҳаракатини ташкил этиш билан боғлиқ сарф-харажатлар қуйидагилардан иборат бўлади:

- терма поезд тузилиши кўзда тутилган станциядаги (ушбу ишда “Ч” станциясида поезд тузилади деб қаралади) сарф-харажатлар ($Е_{ч}^{терма}$), сўм;
- терма поезд ҳаракати ташкил этиладиган участкада жойлашган оралиқ станциялардаги умумий сарф-харажатлар ($Е_{ор.ст}^{терма}$), сўм;
- ушбу участкада жойлашган перегонлардаги умумий сарф-харажатлар ($Е_{пер}^{терма}$), сўм;
- терма поезднинг охирги (тарқаладиган) станцияга қабул қилиниши (ушбу ишда “Х” станцияси терма поезд манзили деб қаралади) билан боғлиқ сарф-харажатлар ($Е_{қ.қ(Х)}^{терма}$), сўм;
- терма поезднинг охирги станцияда тарқатилиши билан боғлиқ сарф-харажатлар ($Е_{тарқ(Х)}^{терма}$), сўм.

Терма поездларни тузишдаги умумий харажатларни юқоридаги барча сарф-харажатларнинг йиғиндиси орқали ифодалаш мумкин:

$$\sum Е_{терма} = Е_{ч}^{терма} + Е_{ор.ст}^{терма} + Е_{пер}^{терма} + Е_{қ.қ(Х)}^{терма} + Е_{тарқ(Х)}^{терма}, \text{ сўм} \quad (1)$$

1-жадвал

Терма, участка, ва терма-участка поездлари ҳаракатини ташкил этиш учун зарур бўлган кўрсаткичларнинг қийматлари

Кўрсаткичлар	Шартли белгилар	Сон қийматлари

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

Бир вагон-соат харажатлар ставкаси, сўм	$e_{в-с}$	973
Бригада билан поезд локомотивининг бир локомотив-соат харажатлар ставкаси, сўм	$e_{л-с}$	157 585
Бригада билан маневр локомотивининг бир соатлик ломотив-соат харажатлар ставкаси, сўм	$e_{л-с}^{ман}$	218 913
Бир киловатт-соат электр энергия харажатлар ставкаси, сўм	$e_{эл}$	450
1 тонна-км-брутто харажатлар ставкаси, сўм	$e_{ткбр}$	7
Локомотив-соат харажатларининг вагон-соат харажатларига ўтказиш эквиваленти	$Э = \frac{e_{л-с}^{ман}}{e_{в-с}}$	224,98
Маневр локомотивининг юкланганлиги	$\Psi_{л}^{ман}$	0,15
Бевосита саралаш-жўнатиш йўлидан жўнатиладиган таркиблар улуши, %	$\varsigma_{сж}$	0
Таркибни тузиш ва уларни жўнатиш паркига қўйиш билан банд бўлган маневр локомотивлари сони	$M_{т}$	1
ТХП ва ТКП бригадаларининг жўнатиш паркида юкланганлиги	$\psi_{бр}$	0,11
Станцияда туриш давомида поезд локомотивларининг юкланганлиги	$\psi_{л} = \frac{t'_{л}}{t_{л}},$	0,86
Участканинг юкланганлиги	ψ_{i}	0,78
ТХП ва ТКП бригадалари сони	S	2
Участкада жойлашган оралиқ станциялари сони	k	4

Поезд тузилиши кўзда тутилган станциядаги сарф-харажатларни ($E_{ч}$) аниқлаш учун [6, 7] ишда келтирилган ифодани терма поезди ва тезкор режалаштириш шароитига мослаштирган ҳолда қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$E_{ч}^{терма} = B_{йиғ} \cdot e_{в-с} + (N_1 + \Delta m_1) \cdot \left(T_{туз}^{тер} + t_{кутиш}^{ТХП\ тек} + t_{тек}^{ТХП} + t_{кут}^{лок} + t_{в.кут}^{жўн}\right) \cdot e_{в-с} + ((N_1 + \Delta m_1) \cdot T_{туз}^{тер.лок}/m_{т}) \cdot e_{л-с}^{ман}, \text{ сўм} \quad (2)$$

бунда $m_{т}$ – таркибдаги вагонларнинг меъёрий сони, ваг.;

$e_{л-с}, e_{в-с}, e_{л-с}^{ман}$ – мос равишда локомотив-соат, вагон-соат ва маневр локомотив-соат харажатлари ставкаси (1-жадвалда келтирилган);

$N_1, \Delta m_1$ – мос равишда терма поездни жўнатиш режалаштирилаётган вақтгача тўпланган ва ушбу вақтдан кейин терма поездни жўнатишгача тўпланган вагонлар оқими, ваг.;

$T_{туз}^{тер}$ – терма поездни тузишга ва уни саралаш паркидан жўнатиш паркига ўтказиш учун сарфланган вақт давомийлиги, соат;

$t_{кутиш}^{ТХП\ тек}$ – таркибни жўнатиш паркида техник хизмат кўрсатиш пункти

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

(ТХП) ва тижорий кўрик пункти (ТКП) бригадалари томонидан текширилишини кутишга сарфлаган ўртача вақти, соат;

$t_{тек}^{ТХП}$ – жўнатиш паркида ТХП ва ТКП бригадалари томонидан таркибни текширишга сарфлаган ўртача вақти, соат;

$t_{кут}^{лок}$ – жўнатилаётган участкага поездни жўнатишда таркибни локомотивга улашни кутишнинг ўртача вақти, соат;

$t_{в.кут}^{жўн}$ – участкага таркибни жўнатишда вагонлар билан кутишнинг ўртача вақти, соат;

$T_{туз}^{тер.лок}$ – терма поездларни тузишда маневр локомотиви ишининг давомийлик вақти, соат;

$B_{й}$ – таркибни йиғилишида вагонларнинг туриб қолиш вақти, соат.

Таркибни йиғилишида вагонларнинг туриб қолиш вақти қуйидагига тенг:

$$B_{й} = (I_{ж.в.}^{i} - I_{в.к.в}^{i}) \cdot \sum_{i=1}^{m_т} m_i, \text{ ваг-соат} \quad (3)$$

бунда $I_{ж.в.}^{i}$ – таркибида і-вагон мавжуд бўлган поездни жўнатиш вақти, соат:дақ.;

$I_{в.к.в}^{i}$ – і-вагонни тўпланиш йўлига кирган вақти, соат:дақ.

Терма поездни тузишга ва уни саралаш паркидан жўнатиш паркига ўтказиш учун сарфланган вақт давомийлиги ($T_{туз}^{тер}$) қуйидагига тенг:

$$T_{туз}^{тер} = t_{туз}^{кут} + T_{т.т}^{тер} + t_{қўйиш}, \text{ соат} \quad (4)$$

бунда $t_{туз}^{кут}$ – таркиб билан тузишни тугаллаш амаллари бажарилишини кутишдаги туриб қолиш вақти.

Таркиб билан тузишни тугаллаш амаллари бажарилишини кутишдаги туриб қолиш вақти маневр локомотивининг юкланганлигига боғлиқ ҳолда [8]га асосан аниқланади:

$$t_{туз}^{кут} = f(\Psi_{л}^{ман}), \text{ соат} \quad (5)$$

бунда $\Psi_{л}^{ман}$ – маневр локомотивининг юкланганлиги.

Маневр локомотивининг юкланганлиги қуйидагича аниқланади:

$$\Psi_{л}^{ман} = \frac{(N_{қ.и}/m_т)\cdot[(1-\varsigma_{сж})\cdot(T_{т.т}^{тер}+t_{қўйиш}+t_{қайтиш})+(\varsigma_{сж}\cdot T_{т.т}^{тер})]}{(\alpha_с\cdot 1440-\sum T_{пост}^{с})\cdot M_т} \quad (6)$$

бунда $N_{қ.и}$ – ўртача суткалик қайта ишланаётган (жўнатилаётган) вагонлар сони, ваг.;

$m_т$ – тузилаётган поезд таркибидаги вагонларнинг ўртача сони, ваг.;

$\varsigma_{сж}$ – бевосита саралаш-жўнатиш йўлидан жўнатиладиган таркиблар улуши, %.

$\alpha_с$ – маневр локомотивларидан фойдаланишда мумкин бўлган танаффусларни ва тортув йўлида бошқа поезд маршрутларининг пайдо бўлишини инобатга олувчи коэффициент ($\alpha_с = 0{,}93 \div 0{,}95$ га тенг);

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

$\sum T^{с}_{пост}$ – доимий жараёнлар бажарилиши учун сутка давомида тортув йўлининг банд бўлиш вақти ($\sum T^{с}_{пост} = 90$ дақ);

$M_т$ – таркибни тузиш ва уларни саралаш паркидан жўнатиш паркига ўтказиш жараёнлари билан банд бўлган маневр локомотивлари сони.

Терма поездни тузишни тугаллашга сарфлаган умумий вақт, ҳар бир гуруҳларни тузиш вақти йиғиндисига тенг [2, 3]. Вагонлар бир нечта манзилларга ёки терма поездлари учун гуруҳлар умумий битта йўлда йиғиладиган бўлса, поездни тўлиқ тузишга сарфланган вақт қуйидаги формула билан аниқланади:

$$T^{тер}_{т.т} = T_{йиғ} + T^{тер}_{с}, \text{ соат} \quad (7)$$

бунда $T^{тер}_{с}$ – вагонларни саралашга сарфланадиган вақт, соат;

$T_{йиғ}$ – саралланган юк вагонларини йиғишга сарфланадиган вақт, соат.

Вагонларни саралашга сарфланадиган вақт қуйидаги формула билан аниқланади:

$$T^{тер}_{с} = A \cdot g_{йиғ} + Б \cdot m_т, \text{ соат} \quad (8)$$

бунда $g_{йиғ}$ – йиғилиш йўлида тузилган гуруҳлар сони, ([8]да келтирилган маълумотлар асосида аниқланади);

$A, Б$ – меъёрий коэффициент қийматлари ([8]да келтирилган маълумотлар асосида аниқланади);

Саралланган юк вагонларини йиғишга сарфланадиган вақт қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$T_{йиғ} = 1.8 \cdot P + 0.3 \cdot m_т, \text{ соат.} \quad (9)$$

бунда P – вагонлар гуруҳи олиб қўйиладиган йўллар сони. У қуйидагига тенг:

$$P = k - 1 \quad (10)$$

бунда k – участкада жойлашган оралиқ станциялар сони;

[8] га асосан саралаш паркидан жўнатиш паркига таркибни олиб ўтиш ($t_{қўйиш}$) ва тортув йўлига маневр локомотивининг қайтиб келишига сарфланган вақт ($t_{қайтиш}$) қуйидагича аниқланади:

$$t_{қўйиш,қайтиш} = a + b \cdot m_т, \text{ соат} \quad (11)$$

бунда a ва b – меъёрий вақтлар (a – локомотивнинг ҳаракатланишидаги вақт, дақ. b – маневр таркибидаги битта вагоннинг ҳаракатланишидаги вақт), соат.

[8] да кўп гуруҳли (терма) поездларни йиғиш жараёнида вагонларни йиғишнинг меъёрий вақтлари келтирилган.

Таркибга техник хизмат кўрсатишда манёвр локомотив-соати, вагон-соати ва вагонларни кўрик пайтида туриб қолиш вақтлари, поездни участкага жўнатиш ва локомотивни кутишдаги сарф-харажатлар ҳисоби И.Б. Сотников услуби бўйича ҳисобланади [9, 10].

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

Жўнатиш паркида ТХП ва ТКП бригадаларини таркибларни текширишини кутишга сарфлаган ўртача вақти қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$t_{\text{кутиш}}^{\text{ТХП тек}} = \frac{S^{S-1}\cdot\psi_{\text{бр}}^{S}\cdot(\nu_{\text{кириш}}^2+\nu_{\text{кўрик}}^2)\cdot t_{\text{тек}}^{\text{ТХП}}}{S!\cdot 2\cdot(1-\psi_{\text{бр}})^2}\cdot\left(\frac{S^{S}\cdot\psi_{\text{бр}}^{S}}{S!\cdot(1-\psi_{\text{бр}})}+\sum_{n=0}^{S-1}\frac{S^{n}\cdot\psi_{\text{бр}}^{n}}{n!}\right)^{-1},\ \text{соат} \quad (12)$$

бунда $\nu_{\text{кириш}}-$ жўнатиш паркида поездларнинг кириб келиш интервалининг вариация коэффициенти (кейинги ҳисоб-китоблар учун коэффициентнинг қийматини 0,9 га тенг деб қабул қилинади) [11].

$\nu_{\text{кўрик}}-$ техник хизмат кўрсатиш давомийлигининг вариация коэффициенти (кейинги ҳисоб-китоблар учун коэффициентнинг қийматини 0,3 га тенг деб қабул қилинади)[11];

$S-$ техник ва тижорий кўрикларни олиб борувчи бригадалар сони (S=2).

ТХП ва ТКП бригадаларининг юкланганлиги:

$$\psi_{\text{бр}} = \frac{\sum_{i=1}^{d}(N_{\text{тр}}+N_{\text{қ.и.}})_i}{24\cdot S}\cdot t_{\text{тек}}^{\text{ТХП}}, \quad (13)$$

бунда $(N_{\text{тр}}+N_{\text{туз}})_i-$ мос равишда і-участкага жўнатиладиган транзит ва қайта ишланадиган поездлар сони, поезд;

$d-$ участкалар сони;

ТХП ва ТКП бригадалари томонидан таркибни кўрикдан ўтказиш учун сарфланадиган ўртача вақти ($t_{\text{тек}}^{\text{ТХП}}$) бригадалардаги кузатувчилар гуруҳининг сонига боғлиқ ва [12]га мувофиқ қуйидагича аниқланади:

$$t_{\text{тек}}^{\text{ТХП}} = (1-\beta)\cdot\frac{\tau\cdot m_{\text{т}}}{S}+\beta\cdot\left(t_{\text{таъм}}+\frac{\tau\cdot m_{\text{т}}}{2\cdot S}\right),\ \text{дақ} \quad (14)$$

бунда $\beta-$ узилмасдан таъмирланиши талаб этиладиган вагонларнинг таркибдаги умумий вагонлар сонидаги улуши, %;

$t_{\text{таъм}}-$ вагонларни узмасдан таъмирлашни ўртача давомийлиги ($t_{\text{таъм}}=0{,}3$ соат);

$S-$ бригададаги гуруҳлар сони (кейинги ҳисоб-китоб учун $S=2$ деб қабул қилинади);

$\tau-$ битта вагонни текшириш давомийлиги (битта вагон учун $\tau=0{,}016$ соатга тенг).

Участкага поездни жўнатишда таркибни поезд локомотивига улашни кутишнинг ўртача вақти:

$$t_{\text{кут}}^{\text{лок}} = \frac{12\cdot\psi_{\text{л}}^2\cdot[(\nu'_{\text{ч-ш}.i})^2+\nu_{\text{л}}^2]}{(N_{\text{тр}}+N_{\text{қ.и.}})_i\cdot(1-\psi_{\text{л}})},\ \text{соат} \quad (15)$$

бунда $\nu'_{\text{ч-ш}.i}-$ жўнатиш паркида ТХП ва ТКП бригадалари томонидан техник ва тижорий кўрикларни якунлаш моментлари орасидаги интерваллларнинг вариация коэффициенти:

$$\nu'_{\text{ч-ш}.i} = \nu_{\text{кириш}i}-\frac{1}{2\cdot S}\cdot(\nu_{\text{кириш}i}-\nu_{\text{кўрик}i})\cdot\psi_{\text{бр}}^{2\cdot\nu_{\text{кириш}i}} \quad (16)$$

бунда $\nu_{\text{л}}-$ локомотивларнинг тайёрланиш моментлари орасидаги интерваллларнинг вариация коэффициенти (кейинги ҳисоб-китоблар учун

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

коэффициентнинг қийматини 0,6 га тенг деб қабул қилиш мумкин) [11].

Станцияда туриш давомида поезд локомотивларининг юкланганлиги:

$$\psi_{\text{л}} = \frac{t'_{\text{л}}}{t_{\text{л}}}, \tag{17}$$

бунда $t'_{\text{л}}$ – станцияда поезд локомотиви билан бажариладиган барча жараёнларга ва ушбу жараёнларни кутишдаги (таркибни кутишдаги бўш туришдан ташқари) вақт меъёри, соат;

$t_{\text{л}}$ – поезд таркибини кутишни ҳисобга олган ҳолда локомотивнинг станцияда бўлган умумий вақти, соат.

Участкага таркибни жўнатишда вагонлар билан кутишнинг ўртача вақти қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$t_{\text{в.кут}}^{\text{жўн}} = \frac{12 \cdot \psi_i \cdot [(\nu''_{\text{ч-ш}.i})^2 + \nu^2_{\text{ж-ш}.i}]}{n_{\text{гр}.i} \cdot (1 - \psi_i)}, \text{ соат} \tag{18}$$

бунда $\nu''_{\text{ч-ш}.i}$ – поезд локомотивларининг участкага юборилаётган поездларга уланиш моментлари орасидаги интервалларнинг вариация коэффициенти:

$$\nu''_{\text{ч-ш}.i} = \nu'_{\text{ч-ш}.i} - \frac{1}{2} \cdot (\nu'_{\text{ч-ш}.i} - \nu_{\text{л}}) \cdot \psi_{\text{л}}^{2 \cdot \nu'_{\text{ч-ш}.i}} \tag{19}$$

бунда $\nu_{\text{ж-ш}i}$ – поезднинг участкага жўнатилиши мумкин бўлган моментлари орасидаги интервалларнинг вариация коэффициенти (кейинги ҳисоб-китоблар учун бу коэффициентнинг қийматини 0,7 га тенг деб қабул қилинади) [11].

Участканинг юкланганлиги:

$$\psi_i = \frac{N_{\text{тр}i} + N_{\text{қ.и}.i}}{n_{\text{гр}i}}, \tag{20}$$

бунда $n_{\text{гр}i}$ – поездлар ҳаракат графигидаги “график вақтлари” (поездлар ҳаракат графигида олдиндан белгиланадиган поездлар)лар сони, поезд.

Терма поездларни тузишда маневр локомотиви ишининг давомийлик вақти қуйидагича аниқланади:

$$T_{\text{туз}}^{\text{тер.лок}} = T_{\text{т.т}}^{\text{тер}} + t_{\text{қўйиш}} + t_{\text{қайтиш}}, \text{ соат} \tag{21}$$

бунда $T_{\text{т.т}}^{\text{тер}}$ – терма поездни тузишни тугаллашга сарфлаган вақт давомийлиги ((7)-формула асосида ҳисобланади);

$t_{\text{қўйиш}}$ – таркибни саралаш паркидан жўнатиш паркига олиб ўтишдаги ва мос равишда олиб ўтишни кутишдаги бекор туриш вақти, ((11)-формула асосида ҳисобланади);

$t_{\text{қайтиш}}$ – тортув йўлига маневр локомотивининг қайтиб келиш вақти, ((11)-формула асосида ҳисобланади).

Оралиқ станцияларда бажариладиган амалларнинг сони ва турига боғлиқ равишда ушбу станцияларда терма поездларнинг умумий сарф-харажати қуйидагига тенг бўлади:

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

$$E_{\text{ор.ст}}^{\text{терма}} = \sum_{i=1}^{k}(N_1 + \Delta m_1 + m_i)\cdot t_i^{\text{қўш-ажр}}\cdot e_{\text{в-с}} + \\ + \sum_{i=1}^{k}\frac{(N_1+\Delta m_1+m_i)}{m_{\text{т}}}\cdot T_{\text{туз}}^{\text{тер.лок}}\cdot e_{\text{л-с}}^{\text{ман}}, \text{сўм} \quad (22)$$

бунда m_i – і-станцияда қўшилаётган ва ажратилаётган вагонлар сони (қўшилаётган ва ажратилаётган вагонлар сонига боғлиқ равишда кейинги ҳисоб-китобларда m_i нинг қиймати (-) ёки (+) бўлиши мумкин):

$$m_i = m_{\text{қўш}(i)} + m_{\text{ажр}(i)}, \text{ вагон} \quad (23)$$

бунда $m_{\text{қўш}(i)}, m_{\text{ажр}(i)}$ – мос равишда і-станцияда қўшилаётган ва ажратилаётган вагонлар сони.

Бажарилаётган ишнинг ҳажми ва таснифига боғлиқ равишда терма поезддан вагонларни ажратиш ва қўшиш вақти давомийлиги қуйидагиларга боғлиқ:

- маневр ишларини олиб борувчи ҳаракат бирлиги тури(поезд локомотиви ёки манёвр локомотиви) га;

- ажратилаётган ва қўшилаётган вагонларнинг жойлашуви (поезднинг бош қисмида, поезднинг орқа қисмида ёки поезднинг ўртасида)га.

МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР

Юқоридаги барча ҳолатлар учун $t_{\text{ажратиш}}$ ва $t_{\text{қўшиш}}$ вақтларини ҳисоблаш формулалари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Оралиқ станцияларда вагонларни ажратиш ва қўшиш билан боғлиқ манёвр ишларини бажариш учун сарфланган вақтларни ҳисоблаш жадвали

			Ажратиш вақти, дақ.	Қўшиш вақти, дақ.	Ажратиб-қўшиш вақти, дақ.
Манёвр ишлари	Поезд локомотиви	Поезднинг бош қисмидан	$4{,}67+0{,}19\cdot m_{\text{ажр}}$	$3{,}97+0{,}22\cdot m_{\text{қўш}}$	$8{,}15+0{,}29\cdot m_{\text{ажр.}}+ +0{,}23\cdot m_{\text{қўш}}$
		Поезднинг орқа қисмидан	$11{,}76+0{,}61\cdot m_{\text{ажр}}$	$11{,}52+0{,}37\cdot m_{\text{қўш}}$	$15{,}53+0{,}46\cdot m_{\text{ажр.}} + +0{,}49\cdot m_{\text{қўш}}$
		Поезднинг ўртасидан	$5{,}59+0{,}24\cdot n_{\text{ол.к.}} + +0{,}20\cdot m_{\text{ажр}}$	$5{,}05+0{,}24\cdot n_{\text{ол.к.}}++0{,}21\cdot m_{\text{қўш}}$	$10{,}15+0{,}33\ n_{\text{ол.к}}+ +0{,}29\cdot m_{\text{ажр.}}+ +0{,}21\cdot m_{\text{қўш}}$
	Манёвр	Поезднинг орқа қисмидан	$3{,}75+0{,}46\cdot m_{\text{ажр}}$	$2{,}05+0{,}06\cdot m_{\text{қўш}}$	$5{,}95+0{,}46\cdot \cdot m_{\text{ажр.}}+0{,}18\cdot m_{\text{қўш}}$

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

Изоҳ. Ушбу жадвалда келтирилган формулалардаги барча сонлар эмпирик коэффициентлардир. $m_{\text{қўш}}, m_{\text{ажр}}$ – оралиқ станцияда қўшилаётган ва ажратилаётган вагонлар сони,

$n_{\text{ол.қ.}}$ – маневр ишларини бажаришдан аввал поезд таркибидан узиб, олиб қўйиладиган вагонлар сони.

Перегонлардаги поездлар ҳаракати билан боғлиқ умумий харажатлар икки қисмдан ташкил топади. Булар:

- вақтга боғлиқ сарф-харажатлар;
- электр энергия (ёки ёқилғи)га боғлиқ сарф-харажатлар.

Вақтга боғлиқ сарф-харажатларни ҳисоблаш қуйидагича амалга оширилади:

$$E^{\text{терма}}_{\text{пер(вақт)}} = \sum_{i=0}^{k+1}(N_1 + \Delta m_1 + m_i) \cdot t^{\text{терма}}_{\text{пер }(i)} \cdot e_{\text{в-с}} + \\ + \sum_{i=1}^{k+1} t^{\text{терма}}_{\text{пер }(i)} \cdot e_{\text{л-с}} \cdot \text{П}^{\text{терма}}_{\text{п.л.}}, \text{ сўм} \quad (24)$$

бунда $\text{П}^{\text{терма}}_{\text{п.л.}}$ – участкада терма поездни тортиши кўзда тутилган поезд локомотивлари сони, лок.;

$t^{\text{терма}}_{\text{уч }(i)}$ – икки оралиқ (техник ва оралиқ) станцияси орасида терма поезднинг ҳаракатланиш вақти, соат.

Икки оралиқ (техник ва оралиқ) станцияси орасида терма поезднинг ҳаракатланиш вақти қуйидагига тенг:

$$t^{\text{терма}}_{\text{пер }(i)} = \frac{S_{\text{пер}(i)}}{v_{\text{пер}(i)}}, \text{ соат} \quad (25)$$

бунда $S_{\text{пер}(i)}$ – i-перегон узунлиги, км;

$v_{\text{пер}(i)}$ – i-перегонда терма поезднинг юриш тезлиги, км/соат.

Электр энергия (ёки ёқилғи)га боғлиқ сарф-харажатлар ($E^{\text{терма}}_{\text{пер(электр)}}$) икки қисмга бўлиб ўрганилади:

-тортишга сарфланадиган электр энергия;

- қўзғалиш (тезланиш ва секинлашиш)га сарфланадиган электр энергия.

Тортишга сарфланадиган электр энергия [13]га асосан қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\text{Э}_{\text{тор-ш}} = \text{Э}_w \cdot [P_{\text{л}} \cdot (w'_{\text{о}} + i_{\text{эк}}) + Q_{\text{бр}} \cdot (w''_{\text{о}} + i_{\text{эк}})] \cdot 10^{-3}, \text{ кВт.с} \quad (26)$$

бунда $P_{\text{л}}$ – таркибни тортиши кўзда тутилган локомотив оғирлиги, т;

$Q_{\text{бр}}$ – таркибнинг брутто оғирлиги, т;

$i_{\text{эк}}$ – раҳбар нишаблик, ‰;

$w'_{\text{о}}, w''_{\text{о}}$ – мос равишда локомотивдан ва вагонлардан ҳосил бўладиган қаршиликлар, кг/т.;

Э_w – 1 т-км механик ишдаги электр энергия сарфи, Э_{w} =3,05 кВт.с

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

Қўзғалиш (тезланиш ва секинлашиш)га сарфланадиган электр энергия [13]га асосан қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$Э_{қўз-ш} = \frac{1{,}35 \cdot Э_w \cdot v_x^2 \cdot (P_л + Q_{бр})}{24 \cdot 10^4 \cdot l_қ}, \text{ кВт.с} \quad (27)$$

бунда $v_х$ – участкада таркибнинг юриш тезлиги, км/с;

$l_қ$ – қўзғалишлар орасидаги ўртача масофа, м;

Қўзғалишлар орасидаги ўртача масофа қуйидагига тенг:

$$l_қ = \frac{l_{уч}}{k_0+1}, \text{км} \quad (28)$$

бунда $l_{уч}$ – участка узунлиги, км;

k_o – участкадаги қўзғалишлар орасидаги ўртача масофа, м;

Бир поезд-км.га сарфланадиган электр энергияси қуйидагига тенг:

$$Э_о = 1{,}02 \cdot (Э_{тор-ш} + Э_{қуз-ш}), \text{ кВт.с} \quad (29)$$

Натижада, электр энергияга сарфланган умумий сарф-харажат қуйидагига тенг бўлади:

$$E^{терма}_{пер(электр)} = Э_о \cdot e_{эл} \cdot П^{А-Б}_{п.л.} \cdot \sum_{i=1}^{k+1} S_i, \text{ сўм} \quad (30)$$

бунда $e_{эл}$ – бир киловатт-соат электр энергия харажат ставкаси (1-жадвалда келтирилган).

Электр энергияга боғлиқ (26), (27) формулаларни ҳисоблашда терма поездлар учун таркибдаги вагонларнинг умумий сони дифференциаллашганлиги сабабли, $Q_{бр}$нинг қиймати ўзгарувчан тартибда танланади, яъни ҳар бир перегон учун алоҳида қабул қилинади.

Шундай қилиб, поезднинг перегонлардаги харакати билан боғлиқ умумий сарф-харажатлар миқдори қуйидагига тенг бўлади:

$$E^{терма}_{пер} = E^{терма}_{пер(вақт)} + E^{терма}_{пер(электр)}, \text{ сўм} \quad (31)$$

Терма поездни ушбу поезд тарқатилиши кўзда тутилган “Х” станциясига қабул қилиш бўйича операциялар билан боғлиқ сарф-харажатлар:

$$E^{терма}_{қ.қ(Б)} = T_{қаб-қил} \cdot m_х \cdot e_{в-с}, \text{ сўм} \quad (32)$$

бунда $m_Б$ – терма поезд таркибида “Х” станцияда қайта ишланиш учун қабул қилинаётган вагонлар сони, ваг.;

$T_{қаб-қил}$– поездни қабул қилиш паркида кўрикдан ўтказиш, таркибни тарқатишгача кутиш вақтлари йиғиндиси, ваг.

$$T_{қаб-қил} = t_{қ.қ.} + t^{ТХП\ тек}_{кутиш} + t^{ТХП}_{тек} + t^{тарқ}_{кутиш}, \text{ соат} \quad (33)$$

бунда $t_{қ.қ.}$ – қабул қилинаётган станциянинг қабул қилиш бўғизига ва кириш тезлигига боғлиқ равишда поезднинг кириш светофоридан қабул қилиш йўлининг мос йўлига жойлашиши учун сарфланган вақт, соат.

$$t_{қ.қ.} = \frac{L_{буғиз}}{v_{кириш}}, \text{ соат} \quad (34)$$

бунда $L_{буғиз}$ – станциянинг кириш светофоридан қабул қилинаётган йўлгача бўлган

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

масофа, км.;

$v_{\text{кириш}}$ – поезднинг станцияга кириш тезлиги, км/соат.

Таркибни кўрикдан ўтказишни кутиш ($t_{\text{кутиш}}^{\text{ТХП тек}}$)нинг ўртача вақти ва кўрикдан ўтказиш ($t_{\text{тек}}^{\text{ТХП}}$) вақтлари (12)-(14) формулалар орқали аниқланади.

Таркибни тарқатишдаги кутиш вақти қуйидагига тенг:

$$t_{\text{кутиш}}^{\text{тарқ}} = \frac{\psi_{\text{теп}} \cdot (\nu_{\text{ч-ш}}^2 + \nu_{\text{теп}}^2)}{2 \cdot (1 - \psi_{\text{теп}})} \cdot t_{\text{теп}}, \text{ соат} \quad (35)$$

бунда $\psi_{\text{теп}}$ – саралаш тепалигининг юкланганлиги;

$\nu_{\text{ч-ш}}$ – қабул қилиш паркида ТХП ва ТКП бригадалари томонидан техник ва тижорий кўрикларни якунлаш моментлари орасидаги интерваллarнинг вариация коэффициенти ((16) формула асосида ҳисобланади);

$\nu_{\text{теп}}$ – тепалик интервалининг вариация коэффициенти (кейинги ҳисоб-китоблар учун коэффициентнинг қийматини 0,4 га тенг деб қабул қилинади) [11]

Тепаликнинг юкланганлигини қуйидаги формула орқали аниқлаймиз:

$$\psi_{\text{теп}} = \frac{N_{\text{т}} \cdot t_{\text{теп}}}{24} \quad (36)$$

бунда $N_{\text{т}}$ – сутка давомида қабул қилиш паркига тарқатиш учун қабул қилинадиган поездлар сони, поезд;

$t_{\text{теп}}$ – саралаш тепалиги интервали, соат.

Саралаш тепалигининг интервали қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$t_{\text{теп}} = t_{\text{теп}}^{\text{зн}} \cdot \left(1 + \frac{\text{Т}_{\text{тп}} + \text{Т}_{\text{тт}}^{\text{теп}}}{24 - (\text{Т}_{\text{тп}} + \text{Т}_{\text{тт}}^{\text{теп}})}\right), \text{ соат} \quad (37)$$

бунда $t_{\text{теп}}^{\text{зн}}$ – тепалик интервали миқдори (тепалик ишида технологик танаффусларни ва тузишни тугаллаш ишини ҳисобга олинмагандаги иши), соат;

$\text{Т}_{\text{тп}}$ – тепалик ишнинг технологик танаффуслари (локомотив бригадаларининг алмашиши, маҳаллий узатмаларни тарқатиш, тепалик қурилмаларини таъмирлаш, локомотивларни экипировкалаш ишлари) вақти, соат

$\text{Т}_{\text{тт}}^{\text{теп}}$ – тузишни тугаллаш жараёни билан тепаликнинг банд бўлиш вақти, соат

Терма поезднинг тарқатилиши бўйича операциялар билан боғлиқ сарф-харажатлар қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$E_{\text{тарқ(Х)}}^{\text{терма}} = m_{\text{х}} \cdot T_{\text{тарқ}} \cdot \text{е}_{\text{в-с}}, \text{сўм} \quad (38)$$

бунда $T_{\text{тарқ}}$ – таркибни саралаш тепалигида тарқатишга сарфланган технологик вақти.

$$T_{\text{тарқ}} = t_{\text{бориш}} + t_{\text{сур}} + t_{\text{тар-ш}} + t_{\text{ос}}, \text{ дақ.} \quad (39)$$

бунда $t_{\text{бориш}}$ – тепалик локомотивини тепалик чўққисидан таркибнинг

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

орқасигача етиб бориши вақти, дақ.;

$t_{сур}$ – маневр локомотивининг таркибни тепаликнинг чўққисигача суриб бориш вақти, дақ.;

$t_{тар-ш}$ – таркибдаги вагонларни тарқатишга кетган вақт, дақ.;.

$t_{ос}$ – саралаш парки йўлидаги вагонларни бир-бирига етказиб чиқишга сарфланган вақт, дақ.

Тепалик локомотивини қабул қилиш паркига бориш вақти ($t_{бориш}$) ярим қатнов йўли узунлигига қараб [8]га асосан аниқланади.

Таркибни суришга сарфланадиган вақт қуйидагича ҳисобланади:

$$t_{сур} = 1{,}417 + 0{,}068 \cdot \frac{l_{с.й}-60}{10}, \text{ дақ.} \quad (40)$$

бу ерда $l_{с.й}$– олиб чиқиладиган суриш йўли узунлиги, м.

Тепаликдан таркибни тарқатишга кетадиган вақтни давомийлиги қуйидагича:

$$t_{тар-ш} = \frac{0{,}06 \cdot m_c \cdot l_в}{v_c^{ўрт}} \cdot \left(1 - \frac{1}{2 \cdot g_0}\right), \text{ дақ.} \quad (41)$$

бу ерда m_c – таркибдаги вагонлар сони, ваг.;

$l_в$– вагоннинг ўртача узунлиги ($l_в$=15 м);

g_o– узилган вагонлар сони, ваг.;

$v_c^{ўрт}$ – тепаликдан ўртача тушиш тезлиги, км/соат.

Вагонларнинг тепаликдан тушишини ўртача тезлиги таркибдан узилган бир ёки бир нечта вагонлар сонининг ўртача сонига қараб, [8] дан олинади. Масалан, m_c=50 вагон бўлиб, узилган вагонлар сони g_o=17 тани ташкил этса узилган вагонларнинг ўртача қиймати $\frac{m_c}{g_o} = \frac{50}{17} = 2{,}94$ ни ташкил этади.

Участка поездларини тузиш ва улар ҳаракатини ташкил этиш бўйича сарф-харажатларни ҳисоблаш.

Участка поездларини тузиш ва ушбу таркибдаги вагонларни ўз манзилигача етказишдаги умумий харажатлар қуйидаги сарф-харажатларнинг йиғиндисига тенг бўлади:

- участка поезди тузилиши кўзда тутилган станциядаги умумий сарф-харажатлар ($E_ч^{уч-ка}$), сўм;
- ушбу участкада жойлашган перегонлардаги умумий сарф-харажатлар ($E_{пер}^{уч-ка}$), сўм;
- участка поездини станцияга қабул қилиниши билан боғлиқ сарф-харажатлар ($E_{қ.қ(Х)}^{уч-ка}$), сўм;
- поездни тарқатилиши билан боғлиқ сарф-харажатлар ($E_{тарқ(Х)}^{уч-ка}$), сўм.

Юқоридаги барча сарф-харажатларнинг йиғиндисини қуйидаги формула орқали кўриш мумкин:

$$\sum E_{участка} = E_ч^{уч-ка} + E_{пер}^{уч-ка} + E_{қ.қ(Х)}^{уч-ка} + E_{тарқ(Х)}^{уч-ка}, \text{ сўм} \quad (42)$$

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

Поезд тузилиши кўзда тутилган станциядаги сарф-харажатлар ($E_{\text{ч}}^{\text{уч}-\text{ка}}$)ни аниқлаш учун [6] ишда келтирилган ифодани участка поезди ва тезкор режалаштириш шароитига мослаштирган ҳолда қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$E_{\text{ч}}^{\text{уч}-\text{ка}} = B_{\text{йиғ}} \cdot e_{\text{в}-\text{с}} + (N_2 + \Delta m_2) \cdot \left(T_{\text{туз}}^{\text{уч}} + t_{\text{кутиш}}^{\text{ТХП тек}} + t_{\text{тек}}^{\text{ТХП}} + t_{\text{кут}}^{\text{лок}} + t_{\text{кут}}^{\text{жўн}}\right) \cdot e_{\text{в}-\text{с}} + ((N_2 + \Delta m_2) \cdot T_{\text{туз}}^{\text{уч.лок}} / m_{\text{т}}) \cdot e_{\text{л}-\text{с}}^{\text{ман}}, \text{сўм} \quad (43)$$

бунда $N_2, \Delta m_2$ – мос равишда участка поездини жўнатиш режалаштирилаётган вақтгача тўпланган ва ушбу вақтдан кейин терма поездни жўнатишгача тўпланган вагонлар оқими, ваг.;

Участка поездни тузишга ва уни жўнатиш паркига қўйиш учун сарфланган вақт давомийлиги ($T_{\text{туз}}^{\text{уч}}$) қуйидагига тенг:

$$T_{\text{туз}}^{\text{уч}} = t_{\text{туз}}^{\text{кут}} + T_{\text{т.т}}^{\text{уч}} + t_{\text{қўйиш}}, \text{ соат} \quad (44)$$

$t_{\text{туз}}^{\text{кут}}$ – таркибни тузишни тугаллаш бўйича жараёнини кутишдаги туриб қолиш вақти ((5), (6) формулалар асосида ҳисобланади), соат.

$\text{T}_{\text{т.т}}^{\text{уч}}$ – участка поездини тузишни тугаллашга сарфланган вақт давомийлиги:

$$\text{T}_{\text{т.т}}^{\text{уч}} = \text{T}_{\text{тфқ}} + \text{T}_{\text{торт}}, \text{ соат} \quad (45)$$

бунда $\text{T}_{\text{тфқ}}$ – ТФҚ талаби бўйича вагонларни жойлаштиришга боғлиқ операциялар (иккита кетма-кет жойлашган вагон автотиркама вертикал ўқлари орасини мослаш, узун таркибли ва оғир вазнли поездларнинг охирида камида 3 та бўш вагонларни жойлаштириш ва х.к.)ни бажаришга сарфланган вақт давомийлиги, соат;

$\text{T}_{\text{торт}}$ – саралаш парки йўлларидаги “окно”ларни бартараф этиш учун тортув йўли тарафдан вагонларни тортишга сарфланган технологик вақт, соат.

ТФҚ талаби бўйича вагонларни жойлаштиришга боғлиқ операцияларни бажаришга сарфланган вақт давомийлиги қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\text{T}_{\text{тфқ}} = \text{B} + \text{E} \cdot \text{m}_{\text{т}}, \text{ соат} \quad (46)$$

бунда B ва E – вагонларни ажратилиш жараёнининг ўртача сони (n_{o}) (вагонлар ажратилишининг ўртача сони, тузишга мос келувчи вагонларни бошқа вагонлар билан алмаштириш ва уларнинг автотиркама вертикал ўқлари орасида поездлар тузиш режаси бўйича ҳеч қандай тафовут қолдирмаслик)га боғлиқ бўлган меъёрий коэффициентлар.

Саралаш парки йўлларидаги “окно”лар (бўш жойлар)ни бартараф этиш учун тортув йўли тарафдан вагонларни тортишга сарфланган технологик вақт:

$$\text{T}_{\text{торт}} = 0{,}08 \cdot \text{m}_{\text{т}}, \text{ соат} \quad (47)$$

Участка поездларини тузишда маневр локомотиви ишининг давомийлик вақти қуйидагича аниқланади:

$$\text{T}_{\text{туз}}^{\text{уч.лок}} = \text{T}_{\text{т.т}}^{\text{уч}} + \text{t}_{\text{қўйиш}} + \text{t}_{\text{қайтиш}}, \text{ соат} \quad (48)$$

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

Участка поезди учун перегонлардаги поездлар ҳаракати билан боғлиқ умумий сарф-харажатлар ($Е_{пер}^{уч-ка}$) икки қисмдан (вақт ва электр энергияга боғлиқ сарф-харажатлар) ташкил топган. Электр энергияга боғлиқ сарф-харажатлар (26)-(30) формулалар асосида ҳисобланди.

Вақтга боғлиқ сарф-харажатларни ҳисоблаш қуйидагича амалга оширилади:

$$Е_{пер(вақт)}^{уч-ка} = (N_2 + \Delta m_2) \cdot t_{уч}^{т.с} \cdot e_{в-с} + t_{уч}^{т.с} \cdot e_{л-с} \cdot П_{п.л.}^{уч-ка}, \text{ сўм} \quad (49)$$

бунда $П_{п.л.}^{уч-ка}$ – ўрганилаётган участкада участка поездини тортиши кўзда тутилган поезд локомотивлари сони;

$t_{уч}^{т.с}$ – икки техник станциялар орасида участка поездининг ҳаракатланиш вақти, соат;

Икки техник станциялар орасида участка поездининг ҳаракатланиш вақти қуйидагига тенг:

$$t_{уч}^{т.с} = \frac{S_{уч}}{v_{уч}}, \text{ соат} \quad (50)$$

бунда $S_{уч}$ – участка узунлиги, км;

$v_{уч}$ – участка поездининг юриш тезлиги, км/соат.

Шундай қилиб, поезднинг перегонлардаги харакати билан боғлиқ умумий сарф-харажатлар миқдори қуйидагига тенг бўлади:

$$Е_{пер}^{уч-ка} = Е_{пер(вақт)}^{уч-ка} + Е_{пер(электр)}^{уч-ка}, \text{ сўм} \quad (51)$$

Участка поездини “Х” станцияга қабул қилиш бўйича операциялар билан боғлиқ сарф-харажатлар юқорида келтирилган (32)-(37) формулалар асосида ҳисобланди.

Участка поездини тарқатилиши билан боғлиқ сарф-харажатлар (38)-(41) формулалар асосида ҳисобланади.

Терма-участка поездларини тузиш ва улар ҳаракатини ташкил этиш бўйича сарф-харажатларни ҳисоблаш.

Терма-участка поездларини тузиш ва ушбу таркибдаги вагонларни ўз манзилигача етказишдаги умумий сарф-харажатлар қуйидагиларни ўз ичига олади:

- терма-участка поезди тузилиши кўзда тутилган станциядаги умумий сарф-харажатлар ($Е_{ч}^{тер-уч}$), ((2)-(21) формулалар асосида ҳисобланади сўм);
- ушбу участкада жойлашган оралиқ станциялардаги умумий сарф-харажатлар ($Е_{ор.ст}^{тер-уч}$), ((22),(23) формулалардан фойдаланган ҳолда ҳисобланади) сўм;
- ушбу участкада жойлашган перегонлардаги умумий сарф-харажатлар ($Е_{пер}^{тер-уч}$), ((24)-(31) формулалар асосида ҳисобланади) сўм;
- терма-участка поездини станцияга қабул қилиниши билан боғлиқ сарф-харажатлар ($Е_{қ.қ(Х)}^{тер-уч}$), ((32)-(37) формулалардан фойдаланган ҳолда ҳисобланади) сўм;

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

- поездни тарқатилиши билан боғлиқ сарф-харажатлар ($Е_{тарқ(Х)}^{тер-уч}$), ((38)-(41) формулалар асосида ҳисобланади) сўм;

Юқоридаги барча сарф-харажатларнинг йиғиндисини қуйидаги формула орқали кўриш мумкин:

$$\sum Е_{тер-уч} = Е_{ч}^{тер-уч} + Е_{ор.ст}^{тер-уч} + Е_{пер}^{тер-уч} + Е_{қ.қ(Х)}^{тер-уч} + Е_{тарқ(Х)}^{тер-уч}, \text{ сўм} \qquad (52)$$

Юқорида келтирилган ифодалар ва тегишли станциянинг техник-фойдаланиш кўрсаткичлари асосида муайян темир йўл участкасининг вагонлар оқимига боғлиқ равишда участка, терма ва терма-участка поездларини тузиш доирасини аниқлаш ҳамда вагонлар оқимини турли тоифадаги поездлар билан ташкил этиш усулларини техник-иқтисодий баҳолаш алгоритм ва дастурий таъминотларини ишлаб чиқиш мумкин.

ХУЛОСА

Мазкур ишда темир йўл участкаларидаги вагонлар оқимини турли тоифадаги поездлар билан ташкил этиш усулларини техник-иқтисодий баҳолаш ҳамда терма, участка ва терма-участка поездлар ҳаракатини ташкил этишда фойдаланиш харажатларини баҳолаш тартиби ишлаб чиқилган. Ушбу тартибни муайян темир йўл участкасига қўллаш турли тоифадаги поездлар ҳаракатини ташкил этиш усулларининг техник-иқтисодий самарадорлиги аниқлаш имконини беради.

REFERENCES

1. 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.
2. SK Khudayberganov, SM Suyunbayev, SB Jumayev. 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.
3. SK Khudayberganov, SM Suyunbayev, AM Bashirova, SB Jumayev. Results of application of the methods “Conditional group sorting” and “Combinatorial sorting” duringthe multi-group trains formation // Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers, 16 (1), 89-95.
4. 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.
5. 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.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508

6. Колесникова Е.С. Выбор рациональной технологии организации групповых поездов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. - М.: МИИТ, 2007. - 24 с.
7. Кудрявцев В.А., Кукушкина Я.В., Суюнбаев Ш.М. Новый подход к расчету затрат вагоно-часов на накопление / Известия Петербургского университета путей сообщения. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2010. – №1(22). – С. 5-10.
8. Методические указания по расчету норм времени на маневровые работы, выполняемые на железнодорожном транспорте. / МПС РФ; утв. 19.03.98 -М., 1998.-84 с.
9. Сотников И. Б. Взаимодействие станций и участков железных дорог. (Исследование операций на станциях). - М.: Транспорт, 1976. - 268 с.
10. Сотников И. Б. Эксплуатация железных дорог: (в примерах и задачах). - М.: Транспорт, 1984. - 224 с.
11. Баротов Ж.С. Темир йўл транспортида етказиб бериш муддатини ҳисобга олган ҳолда юк ташишни ташкил қилиш технологиясини такомиллаштириш: техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини олиш учун тайёрланган диссертация. – Тошкент: ТДТрУ, 2020. – 118 б.
12. Бутунов Д.Б. Оценка непроизводительных потерь в работе сортировочной станции / Д.Б. Бутунов, А.Г. Котенко // Известия, Санкт-Петербург: ПГУПС, 2018. №4. С. 498 – 510.
13. Суюнбаев Ш.М. Закономерности поездообразования на технических станциях при отправлении поездов по ниткам твердого графика: Дис. ... канд. техн. наук. СПб.: ПГУПС, 2011. – 176 с.