ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00874

ТЕМИР ЙЎЛ ТРАНСПОРТИДА ЮКЛАРНИ ЕТКАЗИБ БЕРИШ ЖАРАЁНИДАГИ ВАГОНЛАРДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

Жамол Шихназаров
Тошкент давлат транспорт университети докторанти
jamol.alisherovich@mail.ru

Диёр Бобоев
Тошкент давлат транспорт университети ассистент
diyor1803boboev@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Мақолада юкларни етказиб бериш жараёнида вагонларнинг ўз вақтида бориши учун юк турига мос келувчи вагонларни танлаш чора-тадбирлари кўрсатиб берилган. Юкларни ташиш жараёнида узоқ вақт туриб қолишига сабаб бўлувчи омилларни бартараф этиш учун бекатда мавжуд бўш вагонлардан ўз вақтида самарали фойдаланиш бўйича таклифлар ишлаб чиқилган. Бундан ташқари, юкларни етказиб бериш жараёнида вагонларнинг юк кўтаришидан унумли фойдаланиб, мавжуд ташиш усулидаги камчиликларни бартараф этиш бўйича таклифлар берилган.

Калит сўзлар: математик моделлаштириш, оптималлик шарти, бўш вагонлар, туриб қолиш, техник меъёр, юк оқими, вагон айланмаси, статик юклама, мақсад функцияси, шартли чегаралар.

ANALYSIS OF EFFICIENT USE OF WAGONS IN THE PROCESS OF DELIVERY OF RAILWAY TRANSPORT

ABSTRACT

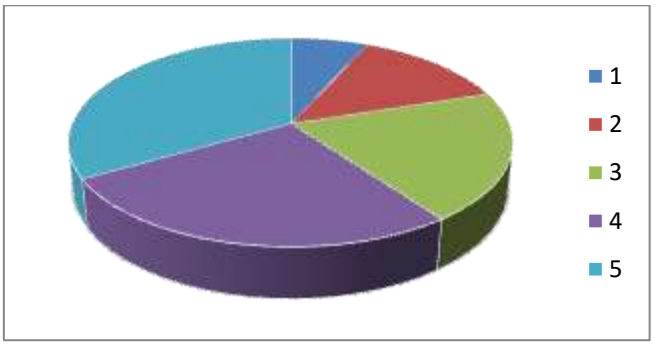
The article shows the measures for the selection of wagons suitable for the type of cargo for the timely departure of wagons during the delivery of goods. In order to eliminate the factors that cause long delays during the transportation of goods, proposals have been developed for the timely and efficient use of available empty wagons at the station. In addition, recommendations were made to address the shortcomings of the existing mode of transport, making efficient use of the load capacity of wagons during the delivery of goods.

Keywords: mathematical modeling, optimality condition, empty wagons, persistence, technical norm, load flow, wagon rotation, static load, target function, conditional limits.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00874

КИРИШ

Ҳозирги кунда юк оқимининг ортиб бориши натижасида ортиб тушириш бекатларида юкга мос келувчи бўш вагонлардан самарали фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга. Юк оқимининг йилдан йилга ортиши юк айланмасининг тезлигига салбий таъсир кўрсатмаслиги, яъни жўнатилаётган юклар мос бўш вагонларга юкланишигача қадар вақтинчалик сақлаш омборларида кўп вақт туриб қолмаслиги керак. Ташиш жараёнларини математик моделлаштириш натижасида ушбу муаммога ечим топишимиз мумкин. Бунинг учун темир йўл транспортига тақдим қилинган юкларни вагонларга тақсимлаб, жадвал ёрдамида оптималлик шарти текшириб чиқилади. Вагонларни тақсимлаб чиқишдан олдин шартли чегаралар ва мақсад функциясини тузиб олишимиз керак бўлади.



1-расм. Темир йўл паркида бўш юк вагонларининг улуши.

МЕТОДОЛОГИЯ

Темир йўлнинг юк вагонлари парки турлича вагонлардан иборат бўлиб, улар ўзаро тузилиши ва қандай юкларни ташишга мўлжалланганлиги билан ҳам фарқланади. Шунингдек темир йўл транспортида ташиладиган юк турлича бўлганлиги учун юкларни жўнатишда қўйиладиган талаб юкларни манзилига ўз вақтида хавфсизлиги ва сифатини таъминлаган ҳолатда етказиб беришни таъминлаш ҳисобланади. Вагонлардан унумли фойдаланиш ҳам темир йўл транспортининг асосий кўрсаткичлардан бири ҳисобланади. Вагонлардан унумли фойдаланиш учун эса юкларнинг техник юк ортиш қоидаларига риоя қилиш орқали эришилади. Чунки темир йўл транспортида ташиладиган юклар турлариниг солиштирма оғирлиги турлича бўлганлиги сабабли баъзи вагонларга юк ортиш жараёнида ортилаётган юкнинг ҳажми кам бўлишига қарамасдан унинг оғирлиги вагоннинг максимал юк кўтариш қобилиятига тўғри келиб қолади. Бундай ҳолатда вагоннинг бир қисми фойдаланилмай қолади. Баъзи ҳолатларда эса вагоннинг ҳажмидан тўлиқ фойдаланишимизга

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00874

қарамасдан ушбу вагоннинг юк кўтариш қобилятидан тўлалигича фойдалана олмаймиз. Ушбу ҳолатларни эътиборга олувчи асосий кўрсаткичлардан бири темир йўл транспортида вагонларнинг техник юк ортиш меъёрлари $\mathbf{P_{ij}}$ асосий ўлчов бўлиб хизмат қилади.

Техник воситаларидан ҳамда ҳаракатдаги таркиблардан самарали фойдаланиш темир йўл транспортининг асосий тамойилларидан бири саналади. Юк вагонларининг техник тавсифи турлилиги ўзаро алмашиш шартида, турли юкларни ортиш учун бўш вагонларни тақсимлашнинг оптимал масаласини бир мунча мураккаблаштиради. Жўнатиш пунктида ҳар хил турдаги т бўш вагонлар мавжуд бўлиб, ҳар бир турдаги вагонлар сони A_i (i=1, 2, …., m) га тенг бўлади.

Юк жўнатувчининг талабномаси бўйича ушбу пунктда n та турдаги юкларни юклаш зарурияти бўлиб, ҳар бир юкнинг тоннадаги ортиш ҳажми B_j (j=1,2,. n) га тенг бўлади.

i турдаги вагоннинг **j** турдаги юк билан техник юкланиш меъёри $\mathbf{P_{ij}}$ темир йўл транспортида аниқланган бўлиб, олдиндан маълум бўлади. Агар ушбу турдаги вагонни берилган турдаги юк билан юклаш мумкин бўлмаса, $\mathbf{P_{ij}=0}$. Берилган юкларни ортиш учун бўш вагонларни шундай тақсимлаш керакки, ўртача статик юклама максимал бўлишига эришишимиз керак. Яъни, ортишнинг минимал миқдордаги вагонлар билан таъминланиши темир йўл транспортида вагон етишмовчилиги ва юкларнинг бўш вагонларни кутиб туриб қолишини сезиларли камайтиради .

Темир йўл транспортида юк ортиш жараёнида мижоз юкларини энг кам вагонлар сони билан амалга ошириш кераклигини қуйидаги мақсад функцияси билан ифодалайди. $C = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} x_{ij} \rightarrow мин$ (1)

Бу ерда $\mathbf{x_{ij}}$ i турдаги вагонлар **j** турдаги юкларни ортиш учун тақсимланаётган вагонлар сони бўлиб, энг кам вагонлар сони билан амалга оширилиши керак эканлиги белгилайди. Лекин тақсимланаётган $\mathbf{x_{ij}}$ вагонлар сони ва уларнинг турига боғлиқ бўлиши керак.

Қуйидаги чегараланишларда:

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} \le A_j (i = 1, m)$$

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00874

$$\sum_{i=1}^{m} P_{ij} x_{ij} = B_j \, (j = 1, n)$$

$$x_{ij} \geq 0 (i = 1, m;\ j = 1, n)$$

Ортилаётган юкларнинг тури ва уларнинг миқдори тақсимланаётган вагонларнинг x_{ij} техник юк ортиш меъёрларига риоя қилиш лозим.

(1) мақсадли функсияси барча юкларни ортиш учун зарур бўлган бўш вагонларнинг умумий миқдорини ифодалайди. Юқорида келтирилган чегараланиш тизимидаги биринчи чегараланишлар бўш вагонлар ресурсидан кўпайиш мумкин эмаслигини кўрсатади, иккинчи чегараланишлар ҳар бир юкни ортиш топшириғини бажариш зарурлигини кўрсатади, учинчи чегараланишлар шу каби масалаларда $\mathbf{x_{ij}}$ нинг манфий ишораси маъносизлигини акс эттиради. Умумий ҳолатда, бажариладиган ишлар бўйича ўрнини босувчи ресурсларни (техник воситалар, хом-ашё, ишчи кучи ва бошқа) шундай тақсимланилиши керакки, ушбу ишларни бажариш учун минимал харажат бўлиши лозим. Кўп ҳолатларда сарф-харажатларни минималлаштиришнинг ўрнига, умумий ишлаб чиқаришнинг максимумини ёки ресурслардан фойдаланишнинг минимумига интилишига ҳаракат қилинади. Қўйилган масалада ресурслар ўрнида бўш вагонлар ва барча юкларни ортиш учун уларнинг минималлаштириши кўриб чиқилмоқда. Бу эса ўз навбатида вагонларнинг ўртача статик юкланишини максималлашишига олиб келади. Вагонларга юкларни тақсимлашни универсал симплекс усул билан ҳам ечиш мумкин. Аммо бир мунча содда ҳисобланган махсус усуллар ҳам мавжуд. Улардан энг самарадорлиги кўпаювчиларнинг руҳсат этилишидир. Унинг ўзига хослиги - соддалигида ва аниқ қийматдаги натижани олинишидадир. Вагонларга юкларни тақсимлаш масаласи орқали темир йўл транспортига тақдим этилган юкларни кам сондаги вагонлар сони билан ташиш жараёнини амалга оширишдан иборат.

Темир йўл транспортида юкларни ташишда транспорт харажатларини камайтиришнинг усулларидан бири вагон ва контейнерларнинг юк кўтаришидан ва сиғимидан максимал фойдаланишдир. Ташиладиган юклар учун вагонларга ва контейнерларга юклашнинг техник меъёрлари ишлаб чиқилган. Юкни ташиш учун уни ташишда асрашни таъминлаш заруриятидан келиб чиққан ҳолда вагон турлари танлаб олинади.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00874

МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР

Юкларни ташиш режасини тузишда керакли вагонлар сонини статик юклама ($P_{ст}$) қийматидан келиб чиқиб аниқланади, яъни режалаштириладиган вагонлар сони ($n_{реж}$), режалаштириладиган жами юклар миқдори ($\sum P_{реж}$) ни белгиланган статик юклама ($P_{ст}$) га бўлиш орқали аниқланади,

$$n_{реж} = \frac{\sum P_{реж}}{P_{ст}}, \text{ вагон} \quad (2)$$

Статик юклама – бу битта вагонга тўғри келадиган ўртача юк массаси бўлиб, вагонларга жами ортилган тегишли номенклатурадаги юкларнинг тоннадаги миқдори ($\sum P_{ном}$) ни, шу номенклатурадаги юклар ортилган жами вагонлар сони ($\sum U_{ном}$) га бўлиш орқали аниқланади:

$$P_{ст} = \frac{\sum P_{ном}}{\sum U_{ном}} \quad (3)$$

Юк жўнатувчилар юкларни ташишга режа тузишда темир йўл транспортида белгиланган вагонларга юклашнинг техник меъёрларидан ($R_{тех}$) фойдаланишлари керак бўлади.

Жўнатувчи пунктдаги темир йўл транспортининг юк ҳовлисида қуйидаги турдаги юклар ва вагон турлари 1-жадвалда келтирилган:

1- жадвал

Юк ҳовлисида мавжуд юк миқдори:	Станциядаги мавжуд вагонлар сони:
1- турдаги юкнинг ҳажми B_1 тонна	1- турдаги бўш вагонлар сони A_1 та
2- турдаги юкнинг ҳажми B_2 тонна	2- турдаги бўш вагонлар сони A_2 та
3- турдаги юкнинг ҳажми B_3 тонна	3- турдаги бўш вагонлар сони A_3 та
4- турдаги юкнинг ҳажми B_4 тонна	т - турдаги бўш вагонлар сони A_i та
5- турдаги юкнинг ҳажми B_5 тонна	
n - турдаги юкнинг ҳажми B_j тонна	

Юк ҳовлисида мавжуд юк миқдоридан ҳамда вагон сонини ташиш учун етарли, етарли эмаслиги, агар етарли бўлмаса қандай турдаги вагон ташиш учун эҳтиёж борлиги ҳамда қандай турдаги вагон ортиб қолганлиниги тақсимлаш масаласи орқали аниқлаш мумкин.

Юкларни вагонларга тақсимлаш масаласини ечишда қуйидаги алгоритмдан фойдаланамиз:

1. Бошланғич маълумотларни тақсимлаш жадвалига киритамиз.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00874

2. Мавжуд юкларни вагонларга юклаш бўйича техник юклаш меъёри катта бўлган вагон турига тарқатамиз ва талаб этиладиган вагон сонини аниқланади.

3. Фойдаланилган вагонлар сонини таҳлил қилинади ва юк ҳовлисидаги мавжуд вагонлар сони билан тафовути аниқланади.

4. Тақсимлаш жадвалининг энг катта тафовути белгилаб, шу қатордаги тўлдирилган катакларнинг техник юклаш меъёрларини ундан кейинги энг катта техник юклаш меъёрга бўлиш орқали “£” аниқланади.

5. Энг кичик “£” белгилаб вагонлар энг кўп таълаб қилинаётган вагонлар қаторининг техник юклаш меърларини танлаган “£” га бўлиб янги тақсимлаш жадвалига ёзамиз. Янги жадвалда техник юклаш меъёрларини бир хил бўлган қаторлардаги юкларни бир бирига юкларни тақсимлаш мумкин.

6. Бу жараён токи оптимал тақсимлаш ҳолатигача давом этади.

Натижада берилган ташиш учун тақдим қилинган юклар учун мавжуд вагон етарли ёки етарли эмаслиги ва қайси турдаги вагон талаб этилиши аниқланади.

2- жадвал

Вагон тури ва миқдорлари	B_1 тонна	B_2 тонна	B_3 тонна	B_4 тонна	...	B_n тонна	Ишлатилган вагонлар сони	Вагонлар баланси	
								Ортган +	Етмаган -
A_1 вагонда a_1та	**P_{11}**	**P_{12}**	**P_{13}**	**P_{14}**	**...**	**P_{1n}**			
A_2 вагонда a_2 та	**P_{21}**	**P_{22}**	**P_{23}**	**P_{24}**	**...**	**P_{2n}**			
A_3 вагонда a_3 та	**P_{31}**	**P_{32}**	**P_{33}**	**P_{34}**	**...**	**P_{3n}**			
...	**...**	**...**	**...**	**...**	**...**	**...**			
A_m вагонда a_m та	**P_{m1}**	**P_{m2}**	**P_{m3}**	**P_{m4}**	**...**	**P_{mn}**			
£ -									

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00874

Бошланғич маълумотларни жадвалга киритиб олганимиздан кейин берилган турдаги юкни кўрсатилган турдаги вагонга юклаш мумкин бўлмаса, ушбу катакдаги техник юклаш меъёри нолга тенг деб қабул қилинади. Ушбу жараёндан кейин мавжуд юкларни вагонларга юклаш бўйича техник юклаш меъёри катта бўлган вагон турига тарқатамиз ва талаб этиладиган вагон сонини аниқланади. Кейинги ҳосил бўлган янги жадвалларда техник юклаш меъёрлари бир хил бўлган қаторлардаги юкларни бир бирига юкларни тақсимлаш мумкин. Берилган ташиш учун тақдим қилинган юклар учун мавжуд вагон етарли ёки етарли эмаслиги аниқланишига қадар кетма-кет жадваллар ёрдамида ҳисобларни давом эттириб борамиз.

Мавжуд вагонларни тақсимлаш масаласи оптимал тақсимлаш ҳолатида тугайди, чунки бекатдаги мавжуд вагонлардан самарали фойдаланилган ҳисобланади.

ХУЛОСА

Вагонларга юкларни тақсимлаш масаласининг режасини бажаришда қуйидаги хулосага келиш мумкин: Бекатдаги мавжуд барча ярим очиқ вагон, ёпиқ вагон, платформа ҳамда маҳсус вагондан тўлиқ фойдаланилди. Темир йўл транспортига тақдим қилинган юкларни тўлиқ ташиш режасини амалга ошириш учун бекатга яна нечта ва қандай турдаги вагонни олиб келтириш талаб этилиши аниқланади.

REFERENCES

1. О.С. Турдиматов, З.Г Мухамедова. Вагонлардан самарали фойдаланишнинг ҳуқуқий асослари. (Монография) Нашриёт “ЎзР Фанлар Академияси Асосий кутубхонаси” Тошкент, 2017, 200 бет.
2. Величко В.И., Сотников Е.А., Винокурова Т. А, Голубев Б.JI. Основы транспортного экспедирования на железнодорожном транспорте. М.: Интекс, 2000, 96 с.
3. Плужников К.И. Транспортное экспедирование. М.: Рос-Консулт, 1999, 576с.
4. С.В. Звонарев “Основы математического моделирование” Учебное пособие, Екатеринбург 2019, 112 с.
5. Е.С. Вентцель “Исследование операций задачи, принципы, методология” – М.: Наука 1988, с 208.
6. Р.Б. Карасева “Экономика математические методы и модели в социально экономических исследованиях” Учебное пособие ОМСК СиБАДИ 2012, 107 с.
7. В.М. Акулиничев, В.А. Кудряцев, А.Н. Корешков “Математические методы в эксплуатации железных дорог” Учебное пособие Москва Транспорт 1981, с 223.
8. Q. Safaeva “Matematik dasturlash” Darslik Iqtisod-moliya, 303 bet, 2007