

DEVELOPMENT OF THE ALGORITHM OF THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF THE RAILWAY SORTING HILL

Toshbaev Zohid Bahron oglu

Tashkent State Transport University, address: Republic of Uzbekistan, Tashkent, 100167,
Odil Eshonkhodjaev street 1.

Khamdamova Lola Olimjon qizi

Tashkent State Transport University
Email: zohid1988887777@gmail.com

3rd year student of Tashkent State Transport University

Junior Research Fellow, Tashkent Chemical Technology Research Institute

[http //: xamdamaovalolajon@gmail.com](http://xamdamaovalolajon@gmail.com)

Tashkent State Transport University, address: Republic of Uzbekistan, Tashkent, 100167,
Odil Eshonkhodjaev street 1.

Saidov Doston Nuriddin ugli

Tashkent State Transport University, Department of Youth Affairs, Spirituality and
Enlightenment

E-mail: doston.saidov.96@mail.ru

Annotation. It is necessary to create modern microprocessor devices and software control systems for automated sorting stations on the railways of Uzbekistan. The main sorting devices and their purpose are ways to reduce the speed of wagons during shunting operations, provide automated braking of moving wagons, eliminate inefficient and dangerous manual labor. Several works have been done to develop and modernize the automation of the hill. However, based on the automated microprocessor control method in the railway sorting park, it is possible to interrupt the movement of wagons and approach the wagon accelerator, and the slower and slower the control of the weight and speed of the descent process.

Keywords: (TSSP) TranssignalSvyazproekt (OXQ) axis counting sensors, (YUN) high point, (VS) carriage decelerator, (EHM) electronic computing machine.

ТЕМИР ЙЎЛ САРАЛАШ ТЕПАЛИГИ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН БОШҚАРУВ ТИЗИМИ АЛГОРИТМИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

*Тошкент Давлат транспорт университети, манзил: Ўзбекистон Республикаси,
Тошкент шаҳри, 100167, Одил Ешонходжаев кўчаси 1-уй.*

асс: Тошбоев Зоҳид Баҳрон ўғли

Тошкент Давлат транспорт университети

E-mail: zohid1988887777@gmail.com

Toshkent Davlat Transport Universiteti 3-kurs talabasi

Xamdamaova Lola Olimjon qizi

Toshkent Kimyoviy Texnologiya Ilmiy Tadqiqot Instituti kichik ilmiy hodim

[http://: xamdamaovalolajon@gmail.com](http://xamdamaovalolajon@gmail.com)

*Тошкент Давлат транспорт университети, манзил: Ўзбекистон Республикаси,
Тошкент шаҳри, 100167, Одил Ешонходжаев кўчаси 1-уй.*

Саидов Достон Нуриддин угли

*Toshkent Davlat Transport Universiteti "Yoshlar bilan ishlash, ma'naviyat va ma'rifat
bo'limi uslubchisi*

E-mail: doston.saidov.96@mail.ru

Анотация. Ўзбекистон темир йўлларидаги автоматлаштирилган саралаш бекатларини замонавий микропроцессор қурилмалари ва дастурий таъминот назорат қилиш тизимларини яратиш зарур. Асосий саралаш қурилмалари ва уларнинг мақсади, манёвр ишларида вагонларнинг ҳаракатланиш тезлигини камайтириш йўллари, ҳаракатланувчи вагонларнинг автоматлаштирилган тормозланишини таъминлайди, самарасиз ва хавфли қўл меҳнатини бартараф этишга имкон беради. Тепалик автоматлаштирилганини ривожлантириш ва замонавийлаштириш бўйича бир нечта ишлар қилинган. Шунга қарамадан темир йўл саралаш паркида автоматлаштирилган микропроцессорли бошқариш усули асосида ҳаракат маршрутлари вагонларини узилиш ҳамда вагон секилаштиргичга яқинлашиб келаётганини ва канча оғирликда, қандай тезликда тушиб келиш жараёни ҳамда вагон секинлаштиргичдаги ғилдирак жуфтликларини канча муддат сиқилишини назорат қилувчи қурилма ҳисобланади.

Калит сўзлар: (ТССП) ТранссигналСвязпроект (ЎХК) ўқларни ҳисоблаш датчиклари, (ЮН) юқори нуқтаси, (ВС) вагон секинлаштиргич, (ЭХМ) электрон ҳисоблаш машинаси.

Кириш

Темир йўл саралаш тепалиги автоматика ва телемеханика назорат қурилмаларини такомиллаштириш ҳозирги кундаги долзарб муоммолардан бири бўлиб қолмоқда. 1940-йилга келиб, тепаликнинг режасига мувофиқ жойлаштирилган кўрсаткич дастагли электр марказлаштириш автоматлаштириш элементлари бўлмаган, 36 та саралаш тепаликлари (СССР) даги умумий соннинг 68%) билан жиҳозланган. Ушбу тизим ТранссигналСвязпроект (ТССП) институтида ишлаб чиқилган. Ушбу тизим ажратилган вагонлар орасидаги стрелкаларни ўтказиш учун учта корпусли постга жойлаштирилган кўплаб операторларни талаб қиларди ва агар бир пост думалок кўринишга эга бўлган бўлса, иккинчисида - катта капитал ва операцион харажатларга сабаб бўлди. Юқори, катта, ўрта ва паст қувватли саралаш тепаликларининг режасини ишлаб чиқишда катта миқдордаги ноқулай ҳисоб-китобларни талаб қилади, бу эса нотўғри натижаларга олиб келадиган ҳисоб-китобларда хатоликларга олиб келиши мумкин. Бундай ҳисоб-китобларда шахсий компьютерлардан фойдаланиш хатоларни бартараф этиш, ҳисоб-китобларни ишлаб чиқаришни тезлаштириш ва саралаш бекатлари ва тепаликларини ишлаб чиқиш ва қайта қуриш масалаларига бағишланган, курс ва диплом лойиҳаларини бажаришда талабаларнинг ижодий ва илмий-тадқиқот ишларига вақт ажратиш имконини беради. Саралаш тепаликларнинг элементларини ҳисоблаш масалаларини энг мураккаблар қаторига киритиш керак бўлади:

- 1) Тепалик бўғзи боғламларининг бурилиш бурчакларини ва боғламларни асосий бурилиш бурчакларини ҳисоблаш;
- 2) Тепалик бўғзи асосий нуқталарининг координатларини ҳисоблаш;
- 3) Саралаш тепаликни профили ва баландлигини ва вагон секинлаштиргичларининг қувватини ҳисоблаш;
- 4) Саралаш тепаликдан ҳисобланган югурувчиларни тушишини текширув ҳисоби.

Бу вазифаларнинг ҳар бири қўлда тайёрланган ёки компьютерда ҳисоб-китобларнинг олдинги босқичлари натижасида олинган дастлабки маълумотларни киритиш билан олдинги ёки кейингилардан мустақил хал қилиниши мумкин. Саралаш тепаликларида ҳаракатланадиган вагонларни секинлаштиришни оптималлаштириш бўйича автоматлаштирилган алгоритм ишлаб чиқилди.

Тепалик профили тўғрисида киритиладиган дастлабки маълумотлар, унинг ҳисоблаш элементлари қуйидагича кодланади:

V_0 – Узманинг бошланғич тезлиги;

m – вагоннинг массаси ;

F_{hq} – хавонинг қаршилиги;

F_{ishq} – рельс билан ғилдирак жуфтликлари орасидаги ишқаланиш кучи;

L_1 – иккита датчик орасидаги масофа;

L_2 – тепаликнинг ЮН дан биринчи датчикгача бўлган масофа;

H – тепаликнинг мах баландлиги;

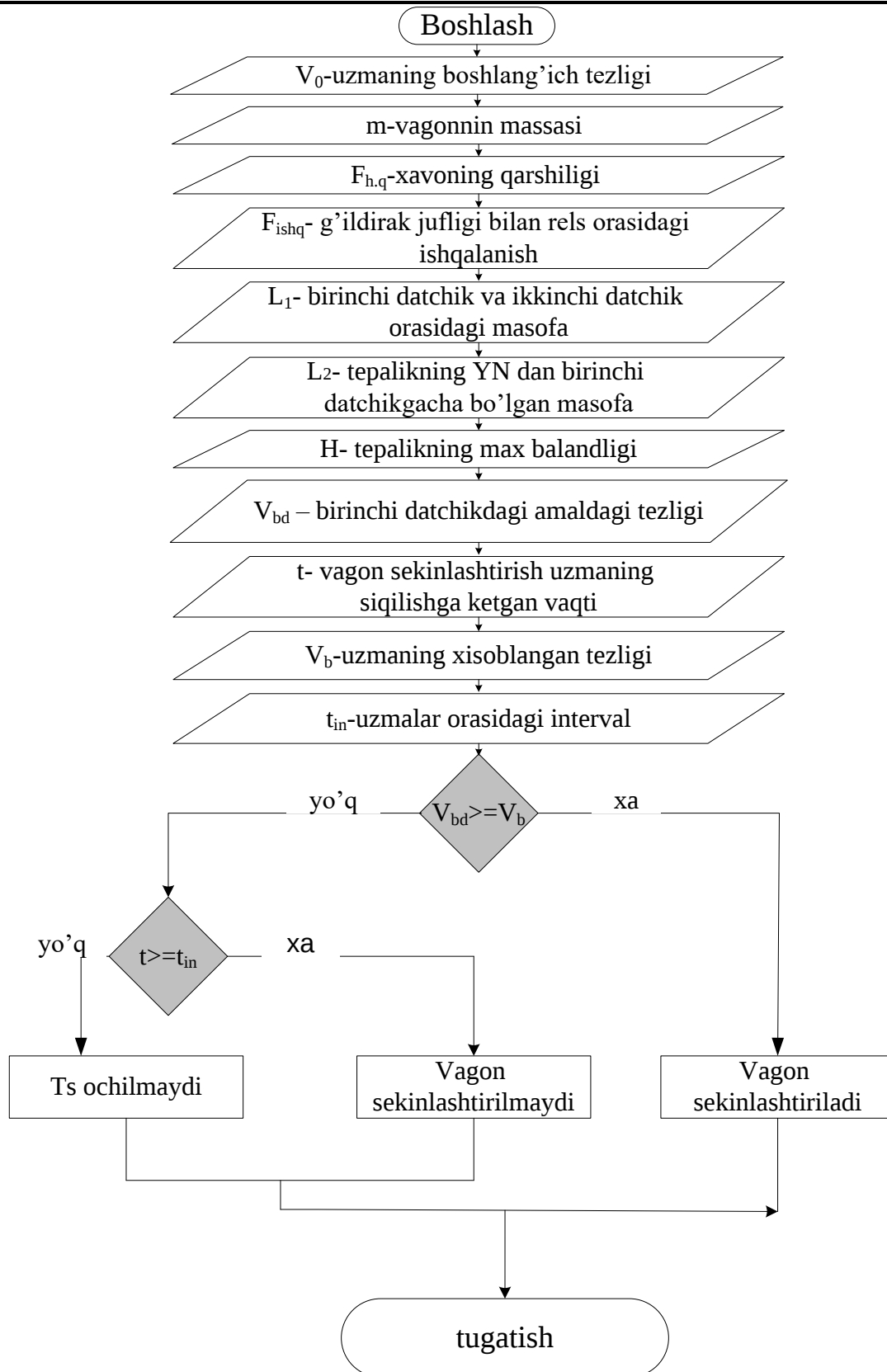
V_{bd} – биринчи датчикдаги узманинг амалдаги тезлиги;

t – вагон секинлаштиргични узмани сиқилишга кетган вақти;

V_b – датчикдаги узманинг ҳисобланган тезлиги;

t_{in} – узмалар орасидаги интервал;

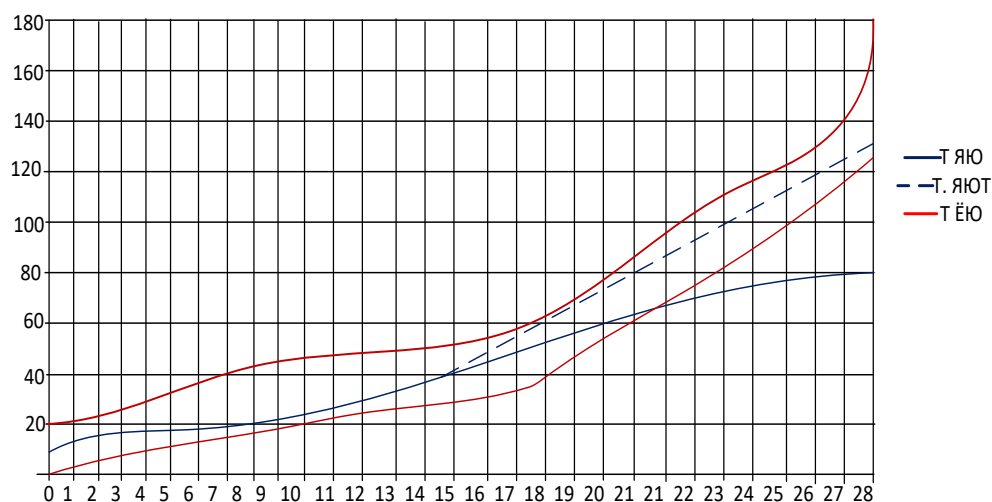
Мисол тариқасида ЭХМ киритишдаги ўзгарувчиларни алмаштириш ҳақидаги дастлабки маълумотлар келтирилган. 1-расмда ҳисоблаш дастурининг блок-схемаси келтирилган.



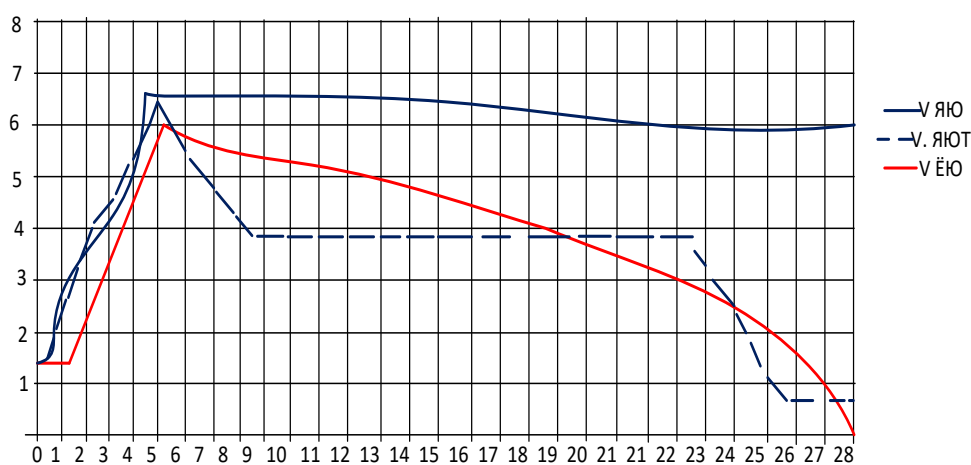
1- Саралаш тепалигидаги ҳаракатланаётган узмларнинг секинлаштириш алгоритмининг блок-схемаси.

Тепаликнинг баландлиги ва бўйлама профилини текшириш учун вақт эгриси, тезлик ва энергетик баландлигини жадвал шакллари ва графиклари қуйидаги шароитлар учун кўрсатилган.

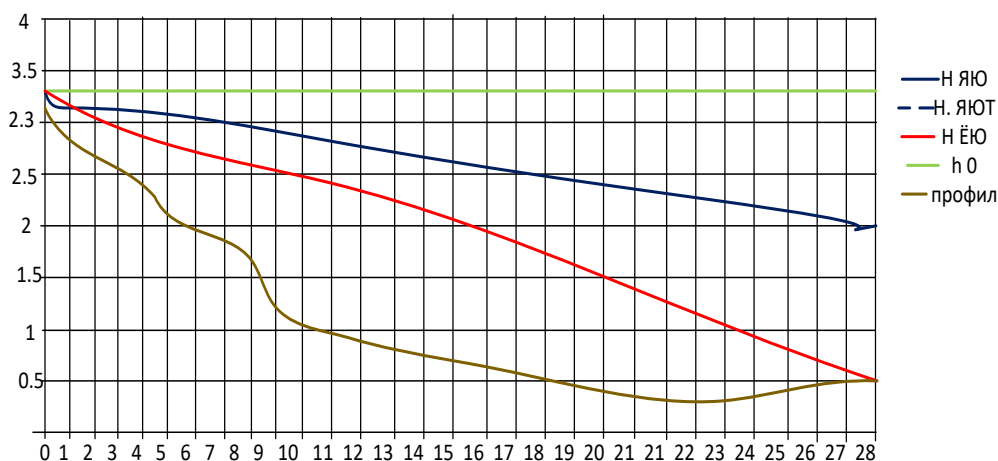
Тепалик баландлиги $H_{тёю}$ 25 тонналик вагон оғирлиги билан ёмон югурувчини ҳисоблаш учун- узмаларни ЮН дан ХТ гача ноқулай шарпоитларда тушишини таъминлайди (қарши шамол ва минус ҳарорат);



2-расм. Узмаларни тушириш вақти эгрлари



3-расм. Узмаларни тушириш тезлиги эгрлари



4-расм. Саралаш тепалигининг профіли ва ёмон ва яхши югурувчининг энергетик баландликларининг эгрлари

Тепаликни оптимал баландлигини танлаш учун Парето усули қўлланилади, унинг моҳияти икки ўлчамли чиқиш кўрсаткичларини (тепаликнинг ҳисобланган баландлиги) қуриш бўлиб, унинг ичида тизимнинг самарадорлиги (ишга яроқлилиги) шартлари бажарилади. Майдонни қуриш учун тепаликни баландлигига бевосита таъсир қиладиган ва қарши шамолни бурчаги ва тезлигига боғлиқ бўлган кўрсаткич керак бўлади. Бундай кўрсаткич сифатида атроф-муҳитдан (w_{cp}) қаршилиқни қабул қиламан, унинг қийматлари жадвалда берилган.

1-жадвал

Атроф-муҳитдан (w_{cp}) қаршилиқни қиймати, V_{BB} ва β_{BB} турли қийматларида

V_{BB} β_{BB}	Нукта №	5 м/с	Нукта №	7 м/с	Нукта №	9 м/с	Нукта №	11 м/с
28°	1	2.407	2	3.7649	3	5.3549	4	7.2261
45°	5	2.541 1	6	4.0757	7	5.847	8	7.9443
60°	9	0.864 3	10	0.7561	11	0.4601	12	0.1959

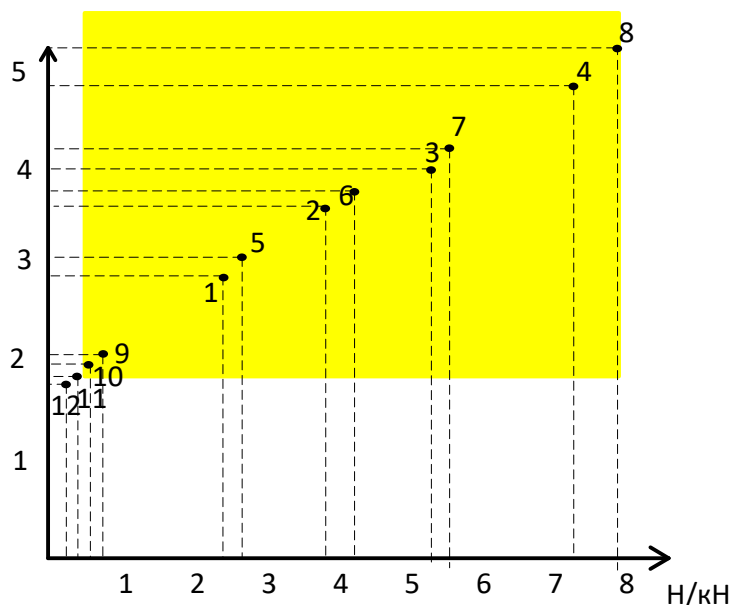
2-жадвал

Тепалик баландлигининг қиймати V_{BB} ва β_{BB} турли қийматларида

V_{BB} β_{BB}	Нукта №	5 м/с	Нукта №	7 м/с	Нукта №	9 м/с	Нукта №	11 м/с
28°	1	2.938	2	3.501	3	4.157	4	4.878
45°	5	2.996	6	3.629	7	4.360	8	5.225
60°	9	2.287	10	2.243	11	2.122	12	1.963

Юқоридаги маълумотлар асосида тепалик баландлигининг муҳит қаршилигига— қарши шамолнинг тезлиги ва бурчаги, боғлиқлик графиги қурилади. Тепаликни максимал баландлиги бўйича чегараланган майдон, пастда-тепаликни минимал баландлиги, ўнгда-максимал қаршилиги билан, чапда—минимал, мурса майдони

(Pareto майдони) ҳисобланади. Тепаликнинг оптимал баландлиги (H_T^{opt}) бу ҳолда қуйидаги мезонларга жавоб бериши керак: Парето майдонида бўлиши; энг яхши шароитларда яхши югурувчининг ортиқча минимал энергетик баландлигини таъминлаш (атроф-муҳитдан минимал қаршилиқ); энг ёмон шароитларда (атроф-муҳитдан максимал қаршилиқ) ёмон югурувчининг энергетик баландлигининг минимал камомадини таъминлаш.



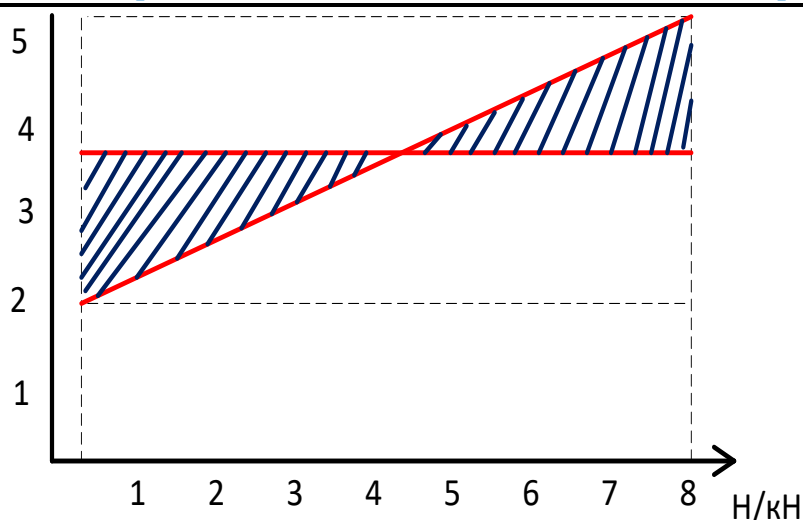
5-расм. Тепалик баландлигини атроф-муҳит қаршилигига боғлиқлик графикаи.

Саралаш тепалигининг оптимал баландлигини аниқлаш учун олинган маълумотларни H_T муҳит қаршилигига боғлиқлик тенгламасини топиш учун аппроксимациялаштириш керак. Аппроксимация Maple дастури ёрдамида амалга оширилди.

```
> with(CurveFitting);
> y:=LeastSquares([[2.407,2.938],[3.7649,3.501],[5.3549,4.157],
[7.2261,4.878],[2.5411,2.996],[4.0757,3.629],[5.847,4.36],[7.9443,5.225],[0.8
643, 2.287], [0.7561, 2.243], [0.4601, 2.122], [0.1959, 1.963]], x);
y: = 1.926716475 0.414562745120067910 x
```

Олинган тенгламани энг яхши ва энг ёмон шароитлар чегарасида курамиз, яъни $w_{cp} = 0.1959 \square 7.9443$ кгс/тс .

```
> Plot(y, x=0.1959...7.9443, color=black);
```



6-расм. Тепалик баландлигини атроф-мухит қаршилигига боғлиқлик тенгламасининг графика

Қўйилган шартларга кўра тепаликнинг оптимал баландлиги шундай бўлиши керакки, энг яхши ва энг ёмон мухит шароитларида қаршилик кучларининг иши тенг бўлсин. Агар белгиланган шартлар график усулда ифодаланса, у ҳолда ABC учбурчакнинг майдони CDE учбурчакнинг майдонига тенг. Тепаликнинг оптимал баландлигини h деб олайлик, у ҳолда математик бу шарт қуйидаги боғланиш орқали ифодаланади.

$$\int_{0.1959}^{(h-1.927)/0.415} \int_{1.927+0.415x}^h 1 dx dy = \int_{(h-1.927)/0.415}^{7.9443} \int_h^{(h-1.927)/0.415} 1 dx dy. (1)$$

$$\int_{0.1959}^{(h-1.927)/0.415} \int_{1.927+0.415x}^h 1 dx dy - \int_{(h-1.927)/0.415}^{7.9443} \int_h^{(h-1.927)/0.415} 1 dx dy. (2)$$

Ушбу тенгламани ечиш натижасида тепаликни оптимал баландлигини оламир.

> solve ({int (int (1, y=1.927+0.415*x.h), x=0.1959... (h-1.927)/0.415) =

Int (int (1, y=h...1.927+0.415*x), x= (h-1.927)/0.415...7.9443)}, {h});

{h 3.616091502}.

Фойдаланилган адабиётлар.

1. М.Григорьев В.Л. Программное обеспечение микропроцессорных систем. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 208 с.
2. Boltayev S T., Rakhmonov B.B., Muhiddinov O.O., Saitov A.A., Toshboyev Z. B. Development of a block model for intelligent control of the position of the switches operating apparatus in the electrical interlocking system. CONMECHYDRO 2021 № 365.
3. Дюран Б., Одел П. Кластерный анализ. - М.: Статистика, 1977. - 150 с.
4. Zohid Toshboyev., Aziz Saitov., Janibek Kurbanov., Sunnatillo Boltayev. (IMPROVEMENT OF CONTROL DEVICES FOR ROAD SECTIONS OF RAILWAY AUTOMATION AND TELEMCHANICS). CONMECHYDRO 2021

№ 267.

5. Toshboyev Z.B. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. vol.6, Issue 9, September 2019.
6. Тошбоев З. Б. Астаналиев Э. Т. Сборник материалов Международной научно-практической конференции-вопросы развития мировых научных процессов (г.Кемерово,15-марта 2019 г); 2-том.
7. Тошбоев З. Б. Астаналиев Э. Т. Сборник материалов Международной научно-практической конференции-вопросы развития мировых научных процессов (г.Кемерово,16-мая 2019 г); 1-том.
8. Toshboyev Z.B. , Astanaliyev E.T. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology – Axle Metering Devices and Their Use on the Railway Automation and Telemechanics, International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (vol.6,Issue5,May2019).
9. Toshboyev Z.B. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology – Use Of Modern Axles Counting Devices in Railway Automation and Telemechanics International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (vol.6,Issue 9,September 2019).
10. Kurbanov J.F, Toshboyev Z.B, Boltayev S.T, Saitov A.A, International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology – Intelligent diagnostics of the state of carriage retarders, International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (vol.8, Iss 4, april 2021).