ТЭ10 ТУРДАГИ ЎЗГАРМАС ТОК УЗАТМАЛИ ТЕПЛОВОЗЛАРДА УЙҒОТИШНИ СУСАЙТИРИШ ДИАГРАММАСИ БЎЙИЧА ИШЛАБ ЧИҚИЛГАН СХЕМАНИ ТЕХНИК ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИНИ ХИСОБИ

Джаникулов Ахат Турдибекович, Сафаров Ўткир Истамович,
Абдулатипов Улуғбек Исломжон ўғли
Тошкент давлат транспорт университети, Тошкент, Ўзбекистон

Аннотация: *Хозирги кунда ТЭ10М(У) туридаги теплавозлардан самарали фойдаланиш борасида бир қанча илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада долзарб муаммо сифатида тортув электр двигателларини магнит майдони сусайтиришга ахамият берилишини талаб этмоқда. Шу жумладан ушбу мақолада ҳам тортув электр двигател магнит майдонини сусайтириш жараёнидаги ишларини тахлили кўриб чиқилди. Бунда РП ўтиш релелари иши самарадорлиги алоҳида аҳамиятга эга. ТУП «Ўтишни бошқариш» тумблери РП1, РП2 ўтиш релелари ишида носозликлар юзага келганида ВШ1, ВШ2 контакторларни фавқулодда ўчириб қўйиш учун хизмат қилади. Бунда ўтиш релеси ишини адабиётларда тахлили бўйича шарҳларни мақолада кўрсатилди.*
Калит сўзлар: *тортув электр двигател, ўтиш релеси РП1, контактр, резистор, генератор, машинист контроллери, ғалтак, ток, кучланиш, тепловоз.*

CALCULATION OF THE TECHNICAL-ECONOMIC EFFECTIVENESS OF THE SCHEME DEVELOPED ON THE DIAGRAM OF EXCITATION REDUCTION IN TE10 TYPE DC DRIVE TEAM LOCOMOTIVES

Djanikulov Akhat Turdibekovich, Safarov Otkir Istamovich,
Abdulatipov Ulugbek Islomjon ogli
Tashkent state transport university, Uzbekistan, Tashkent

Abstract: *Currently, a number of scientific studies are being conducted on the efficient use of TE10M (U) type locomotives. An urgent problem in this regard is the need to pay attention to the attenuation of the magnetic field of traction electric motors. In particular, this article discusses the analysis of the work of the traction electric motor in the process of attenuation of the magnetic field. In particular, this article discusses the analysis of the work of the traction electric motor in the process of attenuation of the magnetic field. In this case, the efficiency of RP switching relays is of particular importance. TUP "Switch Control" toggle serves for emergency shutdown of contactors VSh1, VSh2 in the event of a malfunction of the switching relays RP1, RP2. In this case, the article provides comments on the analysis of the work of the switching relay in the literature.*
Key words: *traction electric motor, switch relay RP1, contactor, resistor, generator, machinist controller, pulley, current, voltage, locomotive.*

Кириш

Темир йўл транспортида ТЭ10М (У) туридаги тепловозларнинг кўп йиллар давомидаги эксплуатацияси таҳлили шуни кўрсатдики, бир поғонадан бошқасига ўтказиш тизими кўпчилик холларда нобарқарор ишлайди. Бунинг асосий сабаби ишга туширилиш – ўчирилиш диаграммасининг қўшилган (нопараллел) чизиқлари бўлиб, улар, ўз навбатида, ўтиш релеси РД-3010 нинг ҳам уланиш ва ўчирилишларнинг қўшиладиган чизиқлари туфайли келиб чиқади

Узиб-уланишлар диаграммасининг нобарқарор омиллари қаторига қуйидагиларни киритамиз:

- тепловоз тортув кучи-тезлик тортув тавсифининг ҳисобий нуқталарига мувофиқ келмайдиган диаграммадаги реленинг бевақт ёқилиш ва ўчирилиш;
- реленинг ишга туширилиши ёки ўчирилишнинг йўқлиги;
-уйғотишни сусайтириш контакторларининг куч контактларини куйиши;
- РП1ва РП2 ларнинг “қўнғироқли иши”.

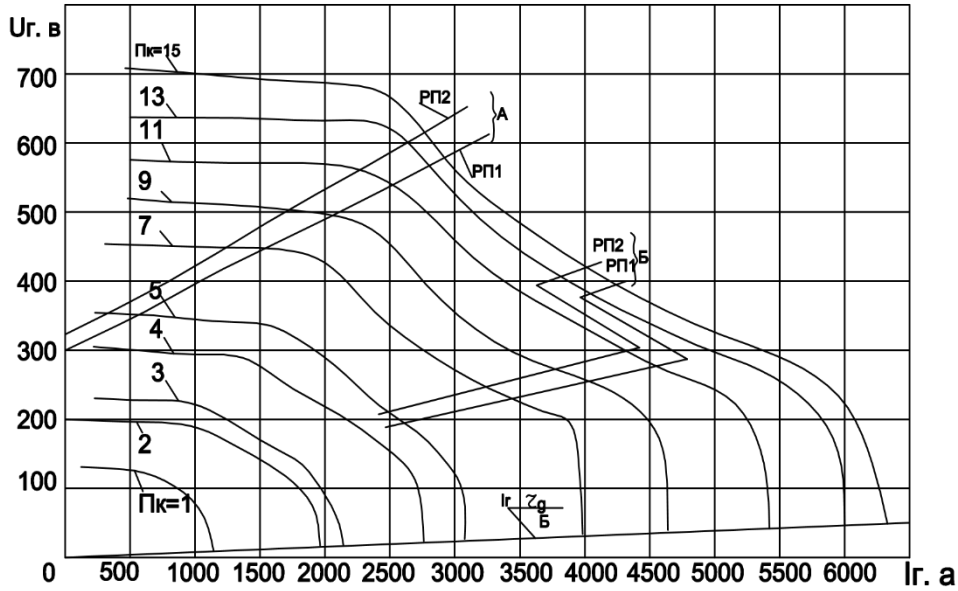
Ўзгармас ток узатмали ТЭ10М турдаги магистрал локомотивларда уйғотишни

сусайтириш тизимини схемасини самарадорлиги

Ўтиш дифференциал релесининг ўзаро мувофиқ келадиган тавсифлари узиб-уланиш қуйидаги тамойилга биноан амалга оширилади: контроллер позицияси қанча кичик бўлса, бу ерда катта тезликда тўғридан-тўғри узиб-уланишлар рўй бериб, бу эса тортувни амалга ошириш шароитларига зид бўлиб ҳисобланади.

Тўғридан-тўғри узиб-уланишлар контроллернинг 15-позициясида реостатли синовларида қуйидаги токларда созланади:

ТМ→ СМ1 -3100 А; СМ1 → СМ2 - 2900 А.



Расм 1: ГП-311Б генератори машинист контроллерининг (МК) турли позицияларидаги тажриба-ҳисобий ташқи тавсифлари

Iг, Uг –мос равишда генератор токи ва кучланиши кучи; А ва Б – ўтишлар релесининг мос равишда ёқилиш ва ўчирилиш тавсифлари

Шунинг учун СМ1 → СМ2 узиб-уланиш чизиқлариконтроллернинг 9÷10 дан паст жойлашган позицияларида кучланиш бўйича чекланишлар зонасига тушадилар. Кучланиш ортмайди, қувват тушиб кетади, поезд тезлаша олмайди, СМ1 → СМ2 реленинг ишга тушиши кузатилмайди.

ТЭД уйғотишни сусайтириш контакторларини бошқариш занжири машинист контроллерининг контактлари орқали 4-позициядан бошлаб ишга туширилади

1.1-жадвал

Тепловознинг ишга тушириш – ўчириш зоналардаги қисман ишлаш режимларининг таҳлили

т.р.	П.к.	Ўтиш ТМ → СМ1 СМ1→СМ2	V	Pг	Pг	Ce	ŋe	ß	hr
			км/с	кВт	От.кучи	г/э.л.с.с	-	-	-
1	7	Рпп ТМ → СМ1 СМ1→СМ2	1 32 73	1 150 730 460	1 880 1 136 728	162 166 184	0,382 0,373 0,335	0,085 ,117 0,22	,23 0,2 0,15

2	9	Рпп ТМ → СМ1 СМ1→СМ2	9 34 63	1 350 050 780	160 1 645 1 260	162 165 173	0,381 0,375 0,356	0,083 0,109 0,143	25 0,23 0,2
3	11	Рпп ТМ → СМ1 СМ1→СМ2	8 32 50	545 1 30 1090	480 2 130 1 760	164 165 173	0,377 0,374 0,365	,085 0,1 0,12	25 0,24 0,23
4	13	Рпп ТМ → СМ1 СМ1→СМ2	3 33 50	735 1 735 1 545	770 2770 2 480	166 166 167	0,373 0,373 0,370	,098 0,1 0,11	27 0,27 0,27

Жадвалга асосан тепловозларни 40-50 км/соат тезликда харакатланишда 7-9 позицияларда ишлаш эхтимоллилиги $Ф_{пк}$=0,0042 ташкил қилади. Бу ТМ→СМ1 ўтиш зонасида ишлашини кўрсатади.

50-60 км/соат тезликда харакатланишда 5-7 ва 7-9 позицияларда ишлаш эхтимоллилиги мос равишда $Ф_{пк}$=0,0036 ташкил қилади.

Тепловозни йил давомида 300 сутка ишлайди деб қабул қилсак ундан 150 сутка давомида тепловоз тортув режимида ишлайди. Шундай қилиб тепловозни ТМ→СМ1 ўтиш зонасида ишлаш вақти қуйдагича аниқланади.

$$\frac{7пк}{\frac{Т}{ТМ \to СМ1}} = 150 \cdot 0{,}42\% \cdot 24 = 15 \text{ соат йилига;}$$

$$\frac{9пк}{\frac{Т}{ТМ \to СМ1}} = 150 \cdot 0.42\% \cdot 24 = 15 \text{ соат йилига;}$$

$$\frac{7пк}{\frac{Т}{СМ1 \to СМ2}} = 150 \cdot 0{,}3\% \cdot 24 = 10{,}8 \text{ соатйилига;}$$

$$\frac{9пк}{\frac{Т}{СМ1 \to СМ2}} = 150 \cdot 0.36\% \cdot 24 = 12.96 \text{ соат йилига.}$$

Тажрибавий ва серияли схемалар таққосланганда ўтиш зоналарида ёқилғини нисбий сарфининг иқтисоди қуйдагича аинқланади.

$$\frac{7пк}{\frac{\Delta Q}{ТМ \to СМ1}} = 4\ \frac{г}{л.с.ч.};$$

$$\frac{9пк}{\frac{\Delta Q}{ТМ \to СМ1}} = 3\ \frac{г}{л.с.ч.};$$

$$\frac{7пк}{\frac{\Delta Q}{СМ1 \to СМ2}} = 10\ \frac{г}{л.с.ч.};$$

$$\frac{9пк}{\frac{\Delta Q}{СМ1 \to СМ2}} = 14\ \frac{г}{л.с.ч.}$$

Келтирилган жадвалда тепловоз секциясини ТМ→СМ1 ва СМ1→СМ2 ўтиш зоналарида тепловозни қувватлари келтирилган:

$$\frac{7пк}{\frac{P}{ТМ \to СМ1}} = 1136 \text{ откучи;} \quad \frac{9пк}{\frac{P}{ТМ \to СМ1}} = 1645 \text{ от кучи;}$$

$$\frac{7пк}{\frac{P}{СМ1 \to СМ2}} = 738 \text{ от кучи;} \quad \frac{9пк}{\frac{P}{СМ1 \to СМ2}} = 1260 \text{ от кучи;}$$

$$Q = \left(\frac{7\text{пк}}{\frac{P}{\text{ТМ} \to \text{СМ1}}} + \frac{9\text{пк}}{\frac{P}{\text{ТМ} \to \text{СМ1}}} + \frac{7\text{пк}}{\frac{P}{\text{СМ1} \to \text{СМ2}}} + \frac{9\text{пк}}{\frac{P}{\text{СМ1} \to \text{СМ2}}} \right) \cdot 100 =$$

$$= (4 \cdot 15 \cdot 1136 + 3 \cdot 15 \cdot 1645 + 10 \cdot 10{,}8 \cdot 738 + 14 \cdot 14 \cdot 12{,}96 \cdot 1260) *$$

$$100 = (68160 + 74025 + 79704 + 2286144) * 100 = 45 \ (100 \text{ секцияга т.}).$$

Ёқилғининг ўртача нархи 2021 йил учун 1 тоннаси учун 5285217,39 сўм бўлса киритилган схемадаги ўзгартиришдан иқтисодий самарадорлик 100 секция ТЭ10М тепловози учун қуйдагини ташкил қилади.

$$Э = 45 \cdot 5285217{,}39 = 237834783 \text{ сум}$$

Хисоб иши асосида ТМ→СМ1 ва СМ1→СМ2 ўтиш зоналарида электр схемага киритилган ўзгартириш келтирадиган фойда ва ишлаб чиқилган тажрибавий схемага сарфланган маблағни таққослаш ва фойдани аниқлаш имконини беради.

Хулоса

1. ТЭД ни магнит майдонини сусайтириш ТМ→СМ1 ва СМ1→СМ2 тизимида ишлашида ТГ уйғотиш тизимини улаш контакторини КВ ни манбасизлантирилишида контакторнинг куч контакти занжирга паралел уланган $R_{СВГ}$=51Ом қаршилик билан шунтланиши натижасида, тортув генераторнинг кучланишинини тортув электр двигателнинг магнит майдонини қарши электр юритувчи кучига нисбатан тезроқ сўнгдирилишини кўриб чиқилган. Бу эса тизимни қисқа муддатли тормозлаш режимига ўтишига ва магнит майдонни сусайтириш контакторларининг контактларини номинал қийматидан бир неча баробар катта қийматдаги ток ва кучланиш қийматларида ажралишига олиб келиши аниқланган.

2. Магнит майдонини сусайтиришни келтирилган занжир учун қабул қилинган фаразлар асосида ишлаб чиқилган тенгламалар тизими ва унда кечаётган жараёнлар тахлили бўйича магнит майдонни сусайтириш жараёнида куч занжиридан оқиб ўтувчи ток қиймати хисоблаб чиқилган.

3. Микропроцессорли бошқарув тизимли бўлмаган ўзгармас ток узатмали тепловозларда уйғотишни сусайтириш диаграммаси бўйича ишлаб чиқилган схемани техник иқтисодий самарадорлигини хисобланган. Хисоб иши асосида магнит майдонини сусайтиришни келтирилган электр занжирига киритилган ўзгартиришдан олинадиган фойда ва ишлаб чиқилган тажрибавий схемага сарфланган маблағни таққослаш ва фойдани аниқлаш имкони кўриб чиқилган.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Determination of Locomotive Traction Efficiency on the Section of Marokand-Kattakurgan of Uzbek Railway
Ablyalimov, O., Khamidov, O., Domanov, K.
Lecture Notes in Networks and Systems, 2023, 509, pp. 671–680
2. Technical and Economic Efficiency of Intelligent Data Analysis on the Railways of the Uzbekistan Republic
Khamidov, O., Udalova, D.
Lecture Notes in Networks and Systems, 2022, 402 LNNS, pp. 230–239
3. Analyzing the Movement of a Freight Train at Stops on Flat Sections of the Railway
Ablyalimov, O., Petrochenko, S., Kodirov, N.
Lecture Notes in Networks and Systems, 2023, 510, pp. 165–171
4. Determining Optimal Electrical Discharge Machining Modes for the Disc Tab Grooves of Small-Size By-Passengine
Petrochenko, S., Ablyalimov, O., Kodirov, N., Rakhmaev, R.
Lecture Notes in Networks and Systems, 2023, 510, pp. 261–269
5. Numerical Studies for Estimation of Temperature Fields in Bandage Material During Locomotive Braking
Kasimov, O., Fayzibayev, S., Djanikulov, A., Mamayev, S.
AIP Conference Proceedings, 2022, 2432, 030025

6. Modeling the bending of the tire surface by pads during braking
Kasimov, O.T., Djanikulov, A.T., Mamayev, S.I.
AIP Conference Proceedings, 2021, 2402, 070030