

Ўзбекистон Республикаси ДАТК
«Ўзбекистон темир йўллари»
Тошкент Темир Йўл Мухандислари Институтини

БОСҚИЧ ВА ДИПЛОМ ЛОЙИХАЛАРИДА ТОРТУВЧИ
МАШИНАЛАР ҲИСОБИНИ БАЖАРИШ

бакалаврлар учун
ўқув қўлланма

ТОШКЕНТ-2001

229.4
Б 87

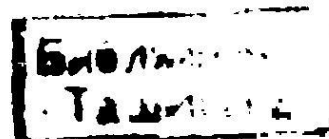
А. Икрамов номли Тошкент темир йўл муҳандислар институти.

Тасдиқлайман:

Ректорнинг уқув ишлар буйича
ўринбосари: Ахмедов Б.Ш.

Босқич ва диплом лойиҳаларида тортувчи машиналар ҳисобини
бажариш учун ўқув қўлланма.

Техника фанлари номзоди,
Доцент Р.Х.Алимбаев.



Тошкент 2001 йил

У.Д.К 629.4.016.12. (0.75.8)

Муаллиф Р.Х. Алимбоев. Босқич ва диплом лойиҳаларида тортувчи машиналар ҳисобини бажариш. Ўқув қўлланма.

Бу қўлланма кундузги ва сиртқи бўлимлар талабаларининг босқич ва диплом лойиҳаларида тортувчи машиналар ҳисобини бажариш учун мўлжалланган. Ташқи ҳисобини бажаришда "Поезд ишлари учун ташқи ҳисобинини қоғдалари" (ПТР) деган адабиётдан фойдаланилади.

Тошкент: Т.Т.Й.М.И. 2001. бет 32, расм II, жаҳвал II, адабиёт 13.

Тақризчилар: Усмонходжаев И.М. Т.Т.Й.М.И. "Электр транспорти" кафедрасининг профессори Т.Ф.Д. Дадажонов К.С. Уз. Ф.А "Энергетика ва автоматика институт" катта илмий хедими, Т.Ф.Н.

Ўқув қўлланма "Локомотивлар" кафедраси ва тахририй-нашриёт кенгашларида тасдиқланган.

Ўқув қўлланма

Мундарижа.

Сўзбоши.

1. Темир йўл профилини тўғирлаш ва тахлил қилиш, ҳисобий баландликни танлаш.
 2. Юкли вагонлар тизими ва локомотивларнинг асосий солиштира қаршилигининг ҳисоби.
 - 2.1. Вагонлар ҳаракатининг асосий солиштира қаршилиги.
 - 2.2. Вагонлар тизимининг ҳаракатининг асосий солиштира қаршилиги.
 - 2.3. Локомотив ҳаракатининг асосий солиштира қаршилиги.
 3. Тизм массасининг ҳисоби ва ҳисобий массани текшириш.
 - 3.1. Тизм массасининг ҳисоби.
 - 3.2. Тиккалиги ҳисобдагидан катта бўлган баландликни босиб ўтиш имконияти учун тизмнинг ҳисобий массасини текшириш.
 - 3.3. Тизмнинг жойидан кўзголиши учун ҳисобланган массани текшириш.
 - 3.4. Қабул қилиш - жўнатиш йўлининг узунлигига қараб тизм массасини текшириш.
 4. Солиштира тенг таъсир этувчи ҳисобининг ҳисоби ва диаграммасини кўриш.
 5. Ҳаракатни секинлаштириш, тўхтатиш масаласи.
 - 5.1. Тўхтатиш йўлининг узунлигини аниқлаш
 - 5.2. Поезд ҳаракатида энг катта мумкин бўлган тезликни аниқлаш.
 6. Поезд ҳаракати тезлигининг ва ҳаракат вақтининг эгри чизигини икки станция орлиғидаги масофа учун қуриш
 - 6.1. Поезд ҳаракати тезлигининг эгри чизигини қуриш
 - 6.2. Икки станция орлиғидаги масофани босиб ўтиш вақтининг эгри чизигини қуриш.
 7. Ҳаракат тезлиги ва ҳаракат учун кетган вақтнинг ҳисоби.
 8. Электровоз учун кетган электр энергиясини аниқлаш.
 9. Тепловоз учун кетган ёқилгини аниқлаш.
 10. Электр машиналар чўлғамларининг қизишига асосан тизм массасини текшириш.
- Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

Сўзбоши.

Тортувчи машиналар ҳисоби темир йўлдан самарали фойдаланиш масаласини ечишга имкон беради, янги лойиҳалаштириладиган темир йўлларнинг зарурий кўрсаткичларини ҳисоблаш имкониятини беради.

Бунда ҳар хил тартибдаги тортиш кучларини аниқлаш, поезднинг мақсадга мувофиқ энг катта оғирлигини аниқлаш, поезднинг икки станция орасидаги тезлигини, ҳаракат вақтини ҳисоблаш, энергия манбаларининг харажатларини аниқлаш: ва тортувчи электродвигателлар ҳамда генераторларнинг қизишига асосан танланган тизм оғирлигини текшириш имкониятлари мавжуд.

Шундай қилиб локомотивларнинг тортиш хусусиятлари боҳоланади, ўтказиш ва ташиш қобилиятлари аниқланади, ҳамда поездларнинг ҳаракат жадвали тузилади. Ташиш ҳисобини бажаришда “ Поезд ишлари учун ташиш ҳисобининг қоидалари “ деган адабиётдан фойдаланилади. Бу ҳаракат тизимидан фойдаланиш ишининг қоидаси бўлиб, асосий расмий ҳужжат ҳисобланади.

Бажарилиши лозим бўлган топшириқнинг график қисми ўлчами ёзув қоғози форматдаги, миллиметрли қоғозга бажарилади. Барча формулалар ва дастлабки катталиклар килограмм-кучда келтирилган.

Ҳисоблаш аниқлиги.

Тортиш ҳисобида қуйидагилар қабул қилинади:

1. Масофа – профил қисмлар учун метрда ўлчанилади, икки станция оралиғи учун вергулдан кейинги бир рақам аниқлигидаги километр билан ўлчанади;
2. Қиялик – профилда вергулдан кейинги бир рақам 0/00 билан ўлчанилади;
3. Тортиш кучи, қаршилик ва тормозловчи куч – 50 кгк гача яхлитланган километр – куч билан ўлчанилади ;
4. Солиштира куч – вергулдан кейинги иккита рақам аниқлигидаги кгк/т билан ўлчанилади;
5. Ток – 5А гача яхлитланган ампер билан ўлчанилади;
6. Тезлик – вергулдан кейинги бир рақам аниқлигидаги км/с билан ўлчанилади;
7. Тизм массаси – 50 тоннагача яхлитланган тонна билан, йўловчи тизмларда 25 тоннагача яхлитланган тонна билан ўлчанилади;
8. Тортиш қисмида тортиш учун сарф қилинган умумий ёқилги харажати 10 кг гача яхлитланган килограмм билан ўлчанилади;
9. Тортиш қисмининг умумий электроэнергия харажати 10 кВт-с гача яхлитланган киловатт-соат билан ўлчанилади;
10. Ёқилгининг солиштира харажати – 0,1 кг/10 тыс.т.км гача яхлитланган тоннакилометргача килограмм (кг/ткм) билан ўлчанилади;

11. Электр энергиясининг солиштирма харажати – вергулдан кейинги битта рақамгача яхлитланган тоннакилометрга ватт-соат (Вт.с/т.км) билан ўлчанилади;

12. Сув харажати – 50 кг гача яхлитланган килограмм билан ўлчанилади;

13. Икки станция орасини босиб ўтиш учун кетган вақт – 0,1 мин. билан яхлитланган минутларда ўлчанилади; ҳаракат графикаи учун 1 мин. гача яхлитланган минутларда ўлчанилади;

14. Ҳарорат – исини текширишда 0,01 градус-С гача бўлган 1 градус-С гача яхлитланган целсия градусда ўлчанилади

1. Темир йўл профилини тўғрилаш ва таҳлил қилиш,
Ҳисобий баландликни танлаш.

Ҳисоблашни ойдинлаштириш ва тезлаштириш учун ПТР § 26 га асосан профил тўғриланади. Баландлиги ўзора яқин бўлган, бир хил белгили ёнма-ён турган профил элементлари тўғриланади. Профилнинг станция жойлашган элементи тўғриланадиган грухлар қаторига кирмайди.

Белгиланган грух элементлари учун тўғриланган қиялик қуйидаги формулага асосан аниқланилади:

$$i_c' = \frac{\sum i_n \cdot l_n}{\sum l_n} = \frac{i_1 \cdot l_1 + i_2 \cdot l_2 + \dots + i_n \cdot l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}, \% \quad (1.1)$$

бу ерда i_c' тўғриланиш грухига кирган элементларнинг қиялиги о/оо;
 i_n, l_n ҳар бир элементнинг узунлиги, м.

Шундан кейин тўғриланишнинг мумкунлиги шартга асосан текширилади:

$$\frac{2000}{|i_c - i_n|} \geq l_n \quad (1.2)$$

бу ерда $|i_c - i_n|$ тўғриланган i_c' қиялик билан текширилатган элемент қиялиг i_n нинг абсолют айирмаси;

l_n - текширилатган элемент узунлиги, м.

Агар қасндир элемент юқоридаги шартни қаноатлантирмаса, элементлар қайтадан тўғриланадиган янги гурухларга ажратилади.

Элемент эгричиизигининг қаршилиги қуйидаги ифода билан аниқланадиган мавхум баландлик билан алмаштирилади:

$$l_c'' = \frac{700}{l_c} \sum \frac{S_{кр}}{R}, \% \quad (1.3)$$

ёки

$$L_c'' = \frac{700}{L_c} \sum \frac{S_{кр}}{R}, \% \quad (1.4)$$

бу ерда L_c - эгри чизиқли профил элементнинг узунлиги, м;

$S_{кр}$ - эгри чизиқ узунлиги, м;

R - эгри чизиқ радиуси, м;

α - эгри чизиқнинг марказий бурчаги, градус.

Тўғриланган эгри чизиқли элементнинг охириги қиялиги бўлади.

$$\pm L_c' = \pm L_c' + L_c'' \quad (1.4)$$

Қиялик баландлигининг ишораси мусбат (кўтариш учун) ва манфий (тушиш учун) бўлиши мумкин. Эгри чизиқнинг мавхум баландлигининг ишораси ҳар доим мусбат. Изоҳномада берилган ва тўғриланган профилни чизма тасвирда кўрсатиш тавсия қилинади.

Ҳаракат шартини таҳлил қилишда профили энг мураккаб, қийин бўлган йўналишни топиш зарур, шунингдек энг қийин станциялар оралигини топиш ва тизм массаси ҳамда локомотивнинг талаб қилинадиган қувватини аниқлаш керак бўладиган ҳисобий баландликни топиш зарур. Ҳисобий узоққа чўзиладиган баландлик ҳаракат учун энг мураккаб, қийин масофа бўлиб, йўлнинг бу йўналишидаги профилда, тезлик ҳисобий катталики миқдорига етиши мумкин. Агар берилган йўл қисмининг тикка тепалик бўлаги унча узун бўлмаса ҳамда у профилнинг "енгил" элементларидан (тушиш майдон) ташкил топган бўлиб, поезд ҳаракат тезлигини ошириш имконига эга бўлса, бундай баландликни поезд жамлаган кинетик энергиясининг ҳисобига ишгал қилиши мумкин.

Талаб қилинадиган қувватни аниқлаш учун ўша унча катта бўлмаган баландлик олинади. Тизмнинг массасини ҳисоблаш учун эса энг кичик қияликка эга бўлган поезд текис тезликка эришиши мумкин бўлган узоққа чўзилган баландлик олинади.

2. Юкли вагонлар, тизимлар, локомотивлар ҳаракати асосий солиштирма қаршилиқнинг ҳисоби.

2.1. Вагонлар ҳаракатининг асосий солиштирма қаршилиги.

Вагонлар ҳаракатининг асосий солиштирма қаршилиги ПТР да бўлган ҳисобий формулалар ва чизма муносабатлар ёрдамида аниқланади.

Юкли вагонлар ҳаракатининг асосий солиштирма қаршилигини аниқловчи формулалар 2.1 жадвалда келтирилган.

Жадвал 2.1.

Юкли вагонлар ҳаракатининг асосий солиштирма қаршилиги

Вагонлар тури	Таркибий қисмли йўл	Уланмаган йўл
Юкланмаган		
1. Сирпанувчи подшипникли 4 ўқли вагонлар ($q_0 < 6т$)	$W_{04}'' = 0,7 + \frac{8 + 0,1V + 0,0025V^2}{q_0 = 19,5}$	$W_{04}'' = 0,7 + \frac{8 + 0,08V + 0,002V^2}{q_0}$
2. Гилдиракча подшипникли 4 ўқли вагонлар ($q_0 < 6т$)	$W_{04}'' = 0,7 + \frac{3 + 0,1V + 0,0025V^2}{q_0 = 19,5}$	$W_{04}'' = 0,7 + \frac{3 + 0,08V + 0,002V^2}{q_0}$
3. Гилдиракча подшипникли 8 ўқли вагонлар.	$W_{08}'' = 0,7 + \frac{6 + 0,38V + 0,0031V^2}{q_0 = 19,5}$	$W_{08}'' = 0,7 + \frac{6 + 0,26V + 0,002V^2}{q_0}$
Бўш		
4. Сирпанувчи подшипникли 4 ўқли вагонлар ($q_0 < 6т$)	$W_{04}'' = 1,5 + 0,045V + 0,00027V^2$	$W_{04}'' = 1,5 + 0,042V + 0,00018V^2$
5. Гилдиракча подшипникли 4 ўқли вагонлар ($q_0 < 6т$)	$W_{04}'' = 1,0 + 0,044V + 0,00027V^2$	$W_{04}'' = 1,0 + 0,042V + 0,00016V^2$

Жадвал 2.1. да:

✓ - Ҳаракат тезлиги, км/с; 0

 q_0 - Вагон ўқидан рельсга тушадиган ўртача юкланиш, т/ўқга.

$$q_{0i} = \frac{q_{i\text{бр}}}{n}, \quad \text{т/ўқга} \quad (2.1)$$

бу ерда $q_{i\text{бр}}$ вагоннинг брутто массаси, т;
 n - вагон ўқининг сони.

Тизм массасининг ҳисобида вагоннинг асосий солиштирма қаршилиги берилган локомотивнинг ҳисобий тезлиги асосида аниқланилади. Кейинги ҳисобларда асосий солиштирма қаршилик 0 дан 90 км/с гача бўлган тезликлар учун ҳар 10 км/с учун аниқланилади.

2.2. Тизм (поезд вагонлари) ҳаракатининг асосий солиштирма қаршилиги.

Тизм ҳаракатининг асосий солиштирма қаршилиги қуйидаги формулага асосан аниқланилади:

$$W_0'' = W_{04e}'' \cdot \alpha + W_{04k}'' \cdot \beta + W_{08}'' \cdot \gamma \quad (2.2)$$

бу ерда W_{04k}'' - гилдиракча подшипникли 4 ўқли вагонларнинг асосий солиштирма қаршилиги, кгк/т;
 W_{04e}'' - сирпанувчи подшипникли 4 ўқли вагонларнинг асосий солиштирма қаршилиги, кгк/т;
 W_{08}'' - 8 ўқли юкли вагонларнинг асосий солиштирма қаршилиги, кгк/т;
 α, β, γ - мос вагонларнинг тизм оғирликларидаги улуши (ўқув-босқич лойҳалари топшириқларида берилган.)

2.3. Локомотив ҳаракатининг асосий солиштирма қаршилиги қуйидаги формулага асосан аниқланилади:

2.3.1 Таркибий қисмни йўлдаги электровоз ва тепловозлар учун:

$$W_0' = 1,9 + 0,01V + 0,0003V^2, \text{ кгк/т} \quad (2.3.)$$

$$W_x = 2,4 + 0,011V + 0,0009V^2, \text{ кгк/т} \quad (2.4.)$$

2.3.2 Уланмаган тутани йўлдаги электровоз ва тепловозлар учун:

$$W_0' = 1,9 + 0,008V + 0,00025V^2, \text{ кгк/т} \quad (2.5.)$$

$$W_x = 2,4 + 0,009V + 0,00035V^2, \text{ кгк/т} \quad (2.6.)$$

Тизм массаси ҳисоби учун локомотив ҳаракатининг асосий солиштирма қаршилиги, W_0' тарзидаги тортиш учун, локомотивнинг ҳисобий тезлигида аниқланилади; кейинги ҳисобларда W_0' ва фойдасиз (юксиз) юришдаги локомотив ҳаракатининг асосий солиштирма қаршилиги $W_x = 0$ дан 90 км/с гача тезликнинг ҳар 10 км/с учун аниқланилади.

3. Тизм массасининг ҳисоби ва ҳисобий массасини текшириш.

3.1. Тизм массасининг ҳисоби.

Ҳисобий баландликка кўтарилинадиган масса қуйидаги формулага биноан аниқланилади:

$$Q = \frac{F_{kp} - P(\omega_0' + i_p)}{\omega_0'' + i_p}, \tau \quad (3.1.)$$

бу ерда F_{kp} - берилган локомотивнинг ҳисобий тезликка мос келувчи ҳисобат тортиш кучи, кгк. (ПТР дан танлаб олинади);

P - локомотивнинг ҳисобий массаси, т;
 ω_0', ω_0'' - локомотив ва тизм вагонлари ҳаракатининг асосий солиштирма қаршилиги, кгк/т;
 i_p - ҳисобий баландликнинг қиялиги, о/оо;

Олинган Q катталиқнинг миқдори 50 т. ёки 25 т. гача яхлитланади

3.2. Тизм массасини текшириш.

Қиялиги ҳисобдагидан катта бўлган, унча катта бўлмаган баландликка кўтарилиши имкониятини берадиган тизмнинг ҳисобий массасини текшириш.

Бу текшириш аналитик усулда қуйидаги формулага асосан темир йўлнинг бу тепаликкача босиб ўтилган йўлида жамғарилган кинетик энергияси асосида бажарилади:

$$S = \frac{4,17 (V_k^2 - V_n^2)}{(f_k - \omega_k) \gamma_p}, M \quad (3.2.)$$

бу ерда V_n - текшириляётган баландлик бошидаги тезлик (юкли поездлар учун $V = 70 - 90$ км/с, аммо берилган локомотивнинг амалий тезлигидан катта эмас)

V_k текшириляётган баландликнинг охиридаги тезлик бўлиб, берилган локомотивнинг ҳисобий тезлигига тенг бўлиши керак;

$(f_k - \omega_k) \gamma_p$ - махраждаги солиштирма куч танланган ўзгариш оралигидаги ўртача тезликка ҳисобланади.

$$(f_k - \omega_k) \gamma_p = \frac{F_{kp} - P(\omega_0' + i_{np}) - Q(\omega_0'' + i_{np})}{P + Q} \quad (3.3)$$

бу ерда F_{kp} , ω_0' ва ω_0'' ларнинг кўрсатиляётган оралиқдаги ўртача тезликка мос келган қийматлари қўйилади;

$$V_{\gamma_p} = \frac{V_n + V_k}{2}, \text{ км/с} \quad (3.4.)$$

Агар (3.2) формулага асосан олинган масофа текшириляётган баландлик узунлигидан катта ёки унга тенг бўлса $S \geq S_{np}$ м, бу билан текшириш якунига етади. ҳамда тизмнинг ҳисобланган массаси Q да поезд.

қиялиги ҳисобий қияликдан катта бўлган текширилаётган баландликни тўпланган кинетик энергияси ҳисобига ишончли ҳолда ишғол қилади деб ҳулоса чиқарилади. Агар $S < S_{нр}$ м бўлса, тизм массасини камайтириш (50-100т га қадар) зарурияти туғилади ҳамда массани текширишдаги барча ҳисоблар такрорланилади, бу ҳисоблар $S \geq S_{нр}$ м шарт бажарилмагунча янгидан такрорланилади.

Жадвал 3.1.

Контроллер ҳисобий ҳолатда бўлганда баъзи бир электровозлар учун Тортиш кучининг қиймати.

Тезлик Vкм/с	Электровозлар.					
	Вл 23 P=134 т.	Вл8 P=184 т.	Вл 10 P=184 т.	Вл 60 P=138 т НБ412К.	Вл 80 P=184 т. НБ418К	ЧС 2.
10	38400	51200	50000	44000	57200	27000
20	36500	48400	49000	40000	55100	-
30	36000	47900	48000	38000	51500	-
38р	-	-	-	-	50000р	-
40	35600	47600	47000	37000	49500	-
43,3р	34900р	46500р	-	-	-	-
44р	-	-	-	36500р	-	-
46,7р	-	-	46000р	-	-	-
50	29000	39000	45000	35900	47600	-
53	28600	38500	-	-	-	-
58	-	-	45000	34700	46000	-
60	19400	26400	41000	29700	43200	27000
70	12200	16000	27000	20500	30200	27000
80	9000	11400	20000	15300	22150	27000
90	6600	8000	15000	11700	17300	23800
100	5500	6800	12000	9200	13700	21800
120	-	-	-	-	-	16700
140	-	-	-	-	-	10450

Жадвал 3.2.

Контроллер ҳисобий ҳолатда бўлганда баъзи бир тепловозлар учун ўринли тортиш кучининг қиймати.

Тезлик V км/с	Тепловозлар			
	ТЭЗ P=254 т. N= 3050	2ТЭ10Л P=258т. 2ТЭ10В,М P=276т. 2ТЭ116 P=276т. N= 4700	3ТЭ10М P= 365т. N=7050	2ТЭ121 P=300т. N=6500
10	58200	71600	98000	80000
13	58200	-	-	-
15	-	-	98000	-
17	-	69200	-	-
20	41310	61000	84700	80000
20.5р	40000	-	-	-
24р	-	52000р 2ТЭ116	-	67000
24р	-	51200р 2ТЭ10Л	-	-
25р	-	50600р 2ТЭ10В,М	71250р	64000
30	27600	41400	61500	57000
40	20400	31500	48750	47000
50	16200	25400	38250	35000
60	13800	21200	31700	29000
70	11800	18100	27750	24000
80	10000	15800	23300	20500
90	9000	14600	21750	18500
100	8080	12500	19500	17000

Эслатма:

1. Қўзғалиш тортиш кучининг миқдори учун $V=10$ км/с тезлик бераоладиган тортиш кучини олиш керак ёки ПТР бўйича олиш керак
2. « р » индекси ҳисобий тезликка ва ҳисобий тортиш кучига талукдир

3.3. Жойидан қўзғалиш учун ҳисобланган тизмининг массасини текшириши Тизмининг жойидан қўзғалиши учун ҳисобланиладиган масса текшириладиган йўл қисмининг алоҳида жойлари (бекат,разъезд) учун:

$$Q_{TP} = \frac{F_{KTP}}{W_{TP} + C_{TP}} - P, T \quad (3.5)$$

формулага асосан ҳисобланилади,

бу ерда $F_{кГР}$ локомотивни жойидан қўзғатиш учун тортиш кучи, кгк
(ПТР дан олинади);

$i_{ТР}$ берилган йўл қисмининг алоҳида ораликлари (бекатлари)
даги энг оғир қисмининг тиккалиги (баландлиги)

$w_{ТР}$ поезднинг жойидан қўзғалишидаги солиштира қаршилиги
кгк/т

$$w_{ТР} = \alpha \cdot w_{ТРЧЕ}'' + \beta \cdot w_{ТРЧК}'' + \gamma \cdot w_{ТРБ}'' \quad (3.6)$$

бу ерда $w_{ТРЧЕ}''$, $w_{ТРЧК}''$, $w_{ТРБ}''$ - 4 ўқли думаловчан ва сирпанувчан подшип-
никли вагонлар ҳамда 8 ўқли думаловчи
подшипникли вагонларнинг жойидан кўзга-
лишидаги солиштира қаршилиги, кгк/т;

α , β , γ - мос вагонлар оғирликларининг-улуши.

1 илдиракчали думаловчан подшипникли вагонлар учун:

$$w_{ТРК}'' = \frac{28}{q_c + 7}, \quad \text{кгк/т} \quad (3.7)$$

Сирпанувчи подшипникли вагонлар учун:

$$w_{ТРС}'' = \frac{142}{q_c + 7}, \quad \text{кгк/т} \quad (3.8)$$

Жойидан қўзғолиш тартибини ҳисобга олган ҳолдаги тизм массаси $Q_{ТР}$
Тизм массаси Q дан кам бўлмаслиги керак: $Q_{ТР} \geq Q$

Бу ҳолда тизмнинг жойидан қўзғолиши шарти йўл қисмининг барча
қисмларида таъминланади.

3.4. Қабул қилиш-жўнатиш йўли узунлигида тизм массасини
текшириш.

Бу текширишни амалга ошириш учун тизмдаги вагонлар сонини,
поезд узунлигини аниқламоқ ҳамда бу узунликни станциянинг
белгиланган қабулқилиш-жўнатиш йўли узунлиги билан
(850, 1050, 1250, 1550 м.) таққослаш керак.

Юқланган поезд тизмидаги вагонлар сони :

4 ўқли вагонлар учун:

$$m_4 = \frac{(\alpha + \beta) \cdot Q}{q_{c1}}, \quad \text{вагон} \quad (3.9)$$

8 ўқин вагонлар учун,

$$m_8 = \frac{\gamma \cdot Q}{q_8} \quad , \text{ вагон} \quad (3.10)$$

бу ерда q_4 ва q_8 - вагоннинг брутто массаси , т.

Вагон узунлиги ва локомотив узунлиги ПТР дан танлаб олинади.

Поезднинг умумий узунлиги: 17.

$$L_n = L_n + 20 \cdot m_8 + 15 m_4 + 10, \text{ м} \quad (3.11)$$

бу ерда L_n - локомотивнинг узунлиги ,м;

10 - поезд тизимини ўрнаштиришдаги эҳтиёт узунлик

Бекат йўлларида поезд тизимининг жойлашишини текшириш

$$L_n \leq L_{non} \quad \text{муносабатга асосан бажарилади.}$$

бу ерда L_{non} - бекатнинг белгиланган қабулқилиш-жўнатиш йўлининг узунлиги, м.

Агар шарт бажарилса, тизм массаси Q тузатилмайди ва бу массани камайтириш керак эмас деган хулоса чиқарилади.

Агар $L_n > L_{non}$ бўлса, тизм массаси шунгача камайдикки , натижада поезд тизимининг узунлиги алоҳида жойлаштирувчи қабулқилиш-жўнатиш йўли узунликларига тенг бўлади.

4. Солиштирма тенг таъсир этуви куч диаграммасини куриш ва ҳисоблаш.

Тортиш назариясига биноан тўғри чизиқли горизонтал йўл қисмида ҳаракатланган поездга, поезд нухасининг турига кучлар таъсир қилади:

а) тортиш ҳолатида - $F_k - W_0$

б) локомотив токсиз бўлган ҳолатда W_{0x}

в) тўхтагиш жароёнида $W_{0x} + 0,5 W_T$ (иш фаолиятида) ёки

Йоқилди таъсир қилувчи тенг таъсир дунчи куч Нисоби тенгловол (Электрловол) ... гизм массаси $Q = \dots \text{т}$,
 тўхтатувчи коэфф. $\nu_p = \dots \text{т/м}$

Адабиат 11

1	ТЕЗЛИК $V=10,20,\dots,V_K$	-	$V, \text{ км/с}$	ТЕНГ ТАЪСИР ХОЛАТИДА
2	ТОРТИШ КУЧИ F_K ИТТРАВИ ОЛИНАДИ	=	$F_K, \text{ кгк}$	
3	$W_0^I - 2,3$ БОБДИ ИНИҚЛАНГАН	=	$W_0^I, \frac{\text{кгк}}{\text{т}}$	
4	$W_0^I = W_0^I \cdot P$ (P-ПОКОНОТИВ МАССАСИ) Т.	+	$W_0^I, \text{ кгк}$	
5	$W_0^{II} - 2,2$ БОБДИ ИНИҚЛАНГАН	=	$W_0^{II}, \frac{\text{кгк}}{\text{т}}$	
6	$W_0^{II} = W_0^{II} \cdot Q$ (Q-ТУЗЕМ МАССАСИ, Т)	=	$W_0^{II}, \text{ кгк}$	
7	$W_0 = W_0^I + W_0^{II}$	=	$W_0, \text{ кгк}$	
8	ТЕНГ ТАЪСИР ЭТУВЧИ КУЧ.	=	$F_K - W_0, \text{ кгк}$	
9	$f_K - W_0 = \frac{F_K - W_0}{P + Q}$ СОЛИШТИРМА ТЕНГ ТАЪСИР ЭТУВЧИ КУЧ	=	$f_K - W_0, \frac{\text{кгк}}{\text{т}}$	
10	$W_X - 2,3$ БОБДИ ИНИҚЛАНГАН	10	$W_X, \frac{\text{кгк}}{\text{т}}$	ХОЛАТИДА ПОКОНОТИВ ОЎЛАН
11	$W_X = W_X \cdot P$	=	$W_X, \text{ кгк}$	
12	$W_{OX} = W_X + W_0^{II}$ ТЕНГ ТАЪСИР ЭТУВЧИ КУЧ	12	$W_{OX}, \text{ кгк}$	
13	$W_{OX} = \frac{W_{OX}}{P + Q}$ СОЛИШТИРМА ТЕНГ ТАЪСИР ЭТУВЧИ КУЧ	13	$W_{OX}, \frac{\text{кгк}}{\text{т}}$	
14	$\varphi_{KP} = 0,27 \cdot \frac{V \cdot 100}{5V + 100}$ ИШИҚЛИРАДИ КОЭФФИЦИЕНТИ	14	φ_{KP}	ТЎХТАТУВ ЖАРБОСИДА
15	$B_T = 1000 \varphi_{KP} \cdot V_P$ СОЛИШТИРМА ТЎХТАТУВ КУЧИ.	15	$B_T, \frac{\text{кгк}}{\text{т}}$	
16	СОЛИШТИРМА ТЕНГ ТАЪСИР ЭТУВЧИ КУЧ (ШИ ҚОСШИРАТИДА)	16	$W_{OX}^I + 0,5 B_T$ кгк/т	
17	СОЛИШТИРМА ТЕНГ ТАЪСИР ЭТУВЧИ КУЧ (ҚОВЕЧИЛИДА ТЎХТАТУВ).	17	$W_{OX} + B_T$ кгк/т	

$W_{ox} + \delta_T$ (шошилинич фавқулотда ҳолатда)

Поезд ҳарфакат тенгламасини график усулда ечиш учун ҳаракатнинг барча мумкин бўлган тезликларида, ҳаракатнинг ҳолатидаги тезлаштирувчи (камайтирувчи) солиштира кучларни аниқланади ҳамда уларни солиштира тенг таъсир этувчи куч диаграммаси деб номланиладиган чизмада кўрсатиш керак.

Диаграммани куриш учун даставвал ҳисоблаш ишларининг тартиби, ҳисоблашнинг зарурий формулалари ва уларнинг изоҳи келтирилган 4.1. жадвал тузилади. 4.1. жадвалдаги маълумотларга асосан (9,13,16 устунлар) Солиштира тенг таъсир этувчи кучнинг тезликка боғлиқлик эгри чизиги диаграммаси тузилади (Шакл 4.1.). Бу диаграмма жадвал 4.2. да келтирилган масштабларнинг биридан фойдаланиб, алоҳида миллиметрли қоғозга чизилади.

5. Тўхтатиш масаласи.

Тўхтатиш масаласини ечиш тормоз йўли S_T ни ёки тормоз бошланишидан олдин V_H ва кейинги V_K тезликларни ёки тўхтатиш коэффициентини γ_P ни аниқлашга келтирилади. Аниқланиладиган параметрнинг тезлигига караб тухтатиш масаласи 2 гуруҳга булинади.

1. гуруҳ масаласи бир номаълумли бир тенгламани ечишга келтирилади. Бунга S_T ни аниқлаш дахлдордир.

2. гуруҳ масаласида икки номаълум битта тенгламани ечишга тўғри келади. Бу ҳолда V_H, V_K ёки γ_P аниқланилади.

5.1. Тўхтатиш йўли узунлигини аниқлаш (1. гуруҳ масаласи)

Тўхтатиш йўли деб поезднинг тўхтатиш жўраги дастасини машинист тўхтатиш ҳолатига келтирган ҳолатдан бошлаб, тўхтатиш ҳолатининг охиригича зарурий тезликка эга бўлгунча поезднинг босиб ўтган йўли узунлигига айтилади. Энг катта мумкин бўлган тезлик билан тушаётган поезднинг тормоз берилганда поезднинг тўла тўхтагунча босиб ўтган йўлига ҳисобий тўхташ йўли деб аталади. Бу масофа

$$S_T = S_H + S_g \quad ,\text{м.} \quad (5.1.)$$

ифода ёрдамида аниқланади.

бу ерда S_H - тўхтатишнинг тайёргарлик йўли, яъни тўхтатиш жумрагини ишга туширган вақтдан поезднинг босиб ўтган йўли, м;

S_g - тўхтатишнинг ҳақиқий йўли, м.

$$S_n = 0,278 \cdot V_n \cdot t_n \quad , \text{м}, \quad (5.2)$$

бу ерда t_n - поезднинг тўхтатиш жумрагини ишга тушириш вақти, с;
 V_n - тўхтатиш бошланган вақтдаги поезднинг тезлиги, км/с.

Тўхтатиш жумрагини ишга тушириш вақти

$$t_n = a_0 - \frac{a_1 \cdot c_k}{b_T} \quad , \text{с}. \quad (5.3)$$

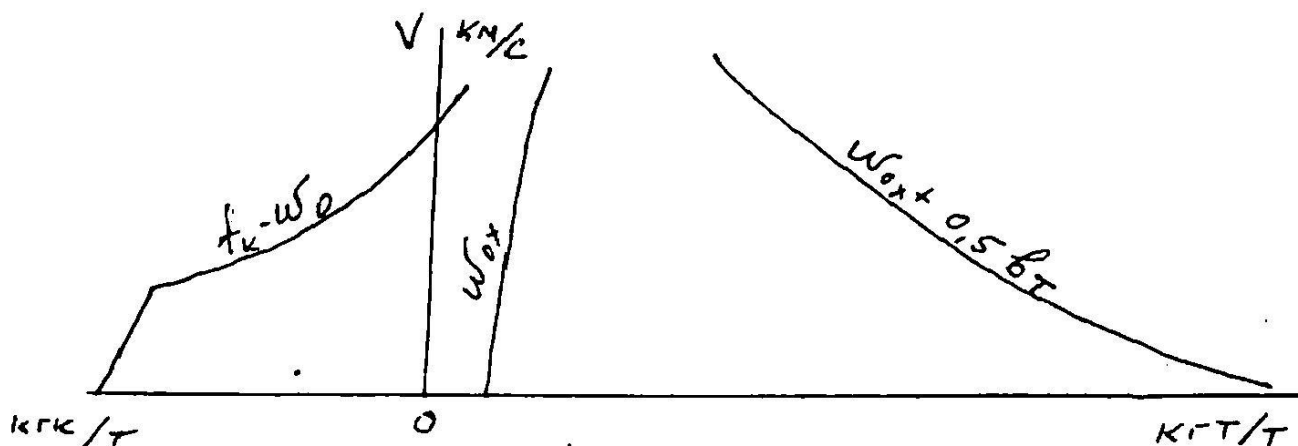
формулага биноан аниқланилади, бу ерда

a_0, a_1 - сонли коэффициентлар ;

c_k - келтирилган қиялик ;

b_T - боланғич тезлик учун солиштира тўхтатувчи куч.

Солиштира тенг таъсир этувчи кучларнинг диаграммаси.



Шакл 4.1.

Жадвал 4.2

Чизма ҳисоб-китоб масштаби.

Катталиклар	Умумий ҳисоб-китоб учун		Тўхтатиш ҳисоб-китоб	
	1	2	3	4
Солиштира кучлар 1 кгк/т - мм.	6	12	1	2
Тезлик, 1 км/с - мм.	1	2	1	2
Ўул, 1 км - мм.	20	40	120	240
Вақт доимийси, мм.	30	30	-	-
Вақт, 1 мин - мм.	10	10	-	-

- коэффициентларнинг миқдори ҳар хил поездлар учун 5.1. жадвалда келтирилган. Тўхтатишнинг тайёргарлик йўли аналитик усулда аниқланганидан кейин тўхтатиш ҳолатидаги тенг таъсир этувчи куч диаграммасидан фойдаланиб тезликнинг тушиш эгри чизигини кўрилади.

Ҳақиқий тормоз бошлангандан поезднинг тўла тўхтаганича босиб ўтилган йўли ҳақиқий тўхташ йўли ҳисобланади, S_g

Жадвал 5.1.

коэффициентларнинг миқдори.

Поезд	Тўхтатиш турлари	a_0	a_1
Юк ташійдиган	Пневматик ўқлар сони 200дан кам	7	10
	200дан кўп	10	15
	300дан кўп	12	18
Одам ташійдиган	Электропневматик	2	
	Пневматик	4	5
	Электропневматик	2	3

5.2. Поезднинг энг катта мумкин бўлган ҳаракат тезлигини аниқлаш (2 гуруҳ масаласи).

Бу гуруҳга тегишли поездни тўхтатиш масаласини ечишда мумкин бўлган оралиқдаги тўхтатиш йўли узунлиги S_T берилади. Тўхтатиш бошланганидан олдинги поезднинг ҳаракат тезлиги маъмулум бўлгани учун масала график усулда, чизма ёрдамида ечилади. Солиштирма тенг таъсир этувчи куч жадвалидаги маълумотларга асосан $w_{сх} + v_T = f(v)$ боғланиш тузилади, бунинг ёнига, ўнг томонга $V-S$ координатлар системасини чизамиз

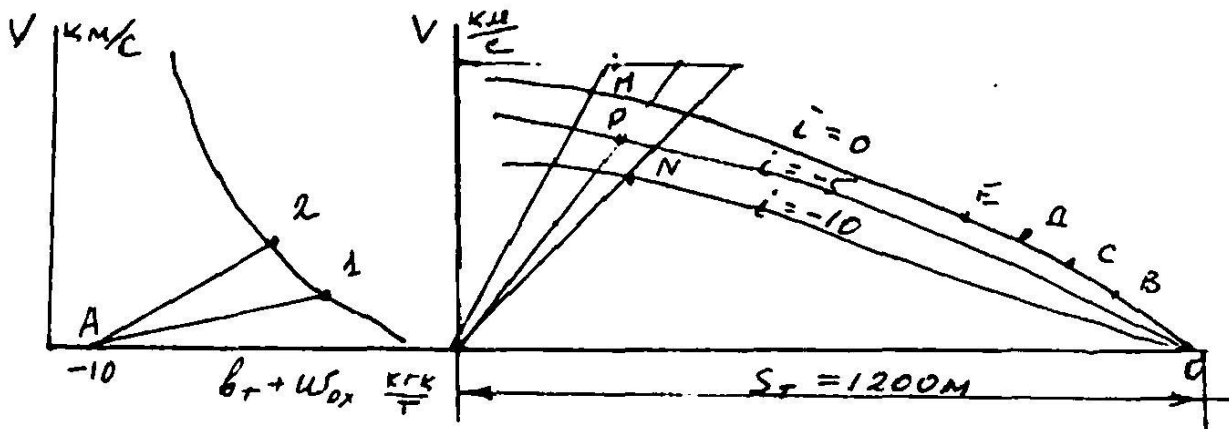
(шакл 5.1). Буни кўриш учун 4.2. жадвалда келтирилган поездни тўхтатиш ҳисоб-китобининг махсус масштабларининг биридан фойдаланамиз.

Иккита графикдаги тезлик ўқлари параллель бўлиши керак, солиштирма куч ва йўл ўқлари эса бир тўғри чизиқда ётиши керак. $v_T + w_{сх} = f(v)$ Чизмасининг абцисса ўқида А нуқтасини белгилаймиз, бу нуқта $i = -10\%$ қияликка мос келади. Эгри чизиқда эса тезликнинг ўртача интервалларининг қийматларига мос келган 1,2,3.....9 нуқталарни белгилаймиз. Нуқта А дан бу нуқталарга нурлар ўтказилади Бундан сўнг $v = f(S)$ эгри чизиги тузилади. Уни тузиш О нуқтадан бошланилади, чунки бу нуқтада $V=0$ эканлиги маълум. эгри чизиқнинг тезлик 0 дан 10км/с га тўғри келган қисми А-1 нурга тик, тезлик 10 дан 20 км/с га мос келган қисми эса А-2 нурга тик ва х.к. Шунинини ҳам назарда тутиш керакки ҳар бир кейинги бўлакни боши нундан олдинги бўлакни охири блан устма уст тушади. Куриш натижасида

OBСDE... синиқ чизиқ ҳосил бўлади, бу эса $i = -10\text{‰}$ қияликка тўхтатилган поезд тезлигининг $V = f(S)$ – эгри чизигини ифодалайди. Сўнг тўхтатиш тезлигини бошланғич қиймати учун $V_n = 100 \text{ км/с}$ миқдорни бериб i_1 қияликда тайёрланган тўхтатиш йўли $S_n > 100$ нинг узунлигини топамиз.

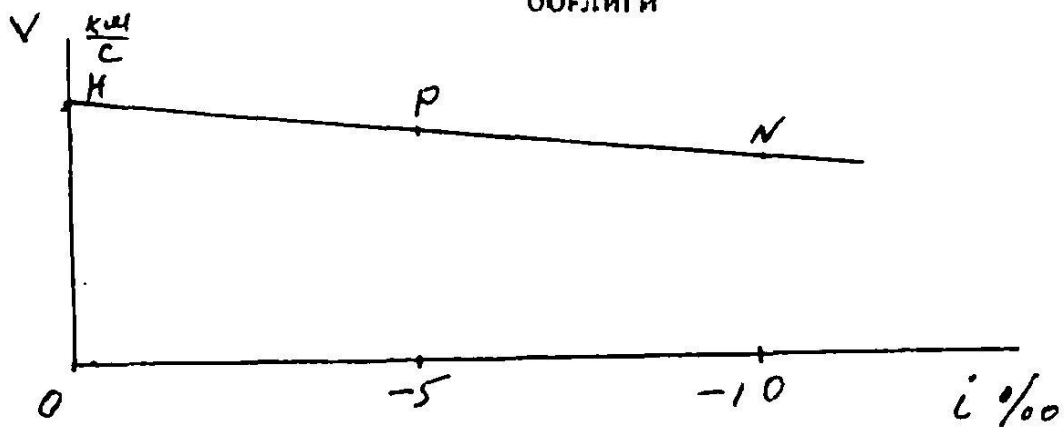
Унинг ўнг томонидаги чизманинг В нуқтасига қўямиз. Уни O' нуқта билан туташтириб $S_n = f(v_n)$ боғлиққа эга бўламиз. $V = f(S)$ эгри чизиқ ва $S_n = f(v_n)$ ларнинг кесишиш N нуқтаси i_1 қияликнинг S_T тўхташ йўлидаги ҳаракат тезлигининг мумкин бўлган энг катта қийматини аниқлайди. Худди шундай куришни $i_2 = -5\text{‰}$, $i_3 = 0$ қияликлар учун тезликнинг мумкин бўлган (P, H) қийматларини аниқлаймиз. Аниқланган N, P, H нуқталарга асосан 5.2. шаклда келтирилган боғлиқни тузиш мумкин, бу эса поезднинг берилган йўл профилидаги қияликда энг катта мумкин V аниқлайди.

Тормоз ҳисобининг график ечилиши.



Шакл 5.1.

Поезднинг қияликдаги мумкин бўлган энг катта ҳаракат тезлигининг боғлиги



Шакл 5.2

6. Поезднинг йўл қисми оралигидаги ҳаракат тезлиги ва юриш
Вақти эгри чизигини тузиш.

$V(S)$ ва $t(S)$ эгри чизиқларини қоидаларда ва ўқув адабиётларида батафсил баён қилинган чизма усули ёрдамида тузиш тавсия этилади.

Уни тузиш учун поездга таъсир этувчи кучларнинг диаграммасидан фойдаланилади. Тавсия этилган усул асосида поезднинг ҳаракат тезлиги ва юриш вақтини аниқлаш учун ПТР нинг иш қондасида кўрсатилган иккита асосий масштаблари қаторидан фойдаланиш тавсия қилинади (жадвал 4.2)

$V(S)$ ва $t(S)$ эгри чизиқлари 297 мм кенгликдаги ва берилган масштабдан йўл қисмининг узунлиги учун етарлиқ узунликдаги миллиметри қоғозга чизилади. Эгри чизиқни чизиш олдидан қоғозга йўлнинг тўғриланган профилини тушириш керак, уни тезликнинг нуллик чизигидан пастда жойлаштириш, қияликнинг миқдори ва ишорасини элемент узунлиги номерини ифодалавчи маълумотлар келтириш керак.

Ноллик белги учун миллиметрли қоғознинг қалин чизигидан фойдаланиш лозим. Ўқитучининг талабига биноан тўғриланган йўл профили тагига йўлнинг ҳақиқий чизиги чизилади. Ундан кейин чизмада километрли белгилар ва бекатнинг шартли белгилари кўрсатилади. Алоҳида шарҳли шартлар бўлмаган ҳолда бекат ўқи станция элементлари қўрасига жойлаштирилади. Ордината ўқлари бўйлаб ҳаракат тезлиги $V_{км/с}$ ва юриш вақти $t_{мин}$ қўйилади. Қидирилаётган эгри чизиқнинг намунаси 6.1 шаклда ифодаланган.

6.1. Поезд ҳаракат тезлиги $V(S)$ эгри чизигини куриш.

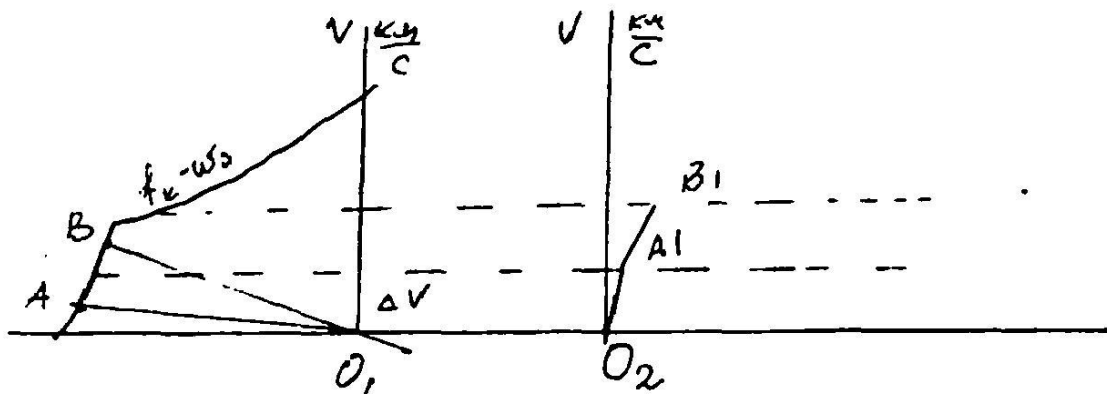
Поезд ҳаракат тезлигини ифодаловчи эгри чизиқ бекат ўқи учун олинган поезд ҳаракати бошланган жойдан бошлаб курилади ва у қўйидаги тартибда қурилади:

6.1.1. Юкли локомотив кетаётганда автоматик ҳолатга ўтмасдан олдин тезликнинг биринчи ортиқмаси 10 км/с дан ортиқ бўлмайди; автоматик ҳолатга ўтаётгандан кейин эса 5 км/с дан кўп бўлмайди, юксиз юрганда эса 10 км/с ортиқ бўлмайди; 0 дан 50 км/с тезлик билан кетаётган поездни тўхтатиш ҳолатида 5 км/с дан кўп эмас; 50 км/с дан кўп тезлик билан кетаётганда эса 10 км/с дан кўп эмас.

Солиштирма тезлаштирувчи куч $f_k - w_0$ эгри чизигида йўлнинг биринчи қисмидаги поезд ҳаракатининг ўртача тезлигига мос келаётган A нуқта белгиланади (шакл 6.1.). A ва O нуқталарга чизғич қўйилади, ундан кейин тўғри бурчакли учбурчакли чизғич ёрдамида $O1-A$ тўғри чизиги

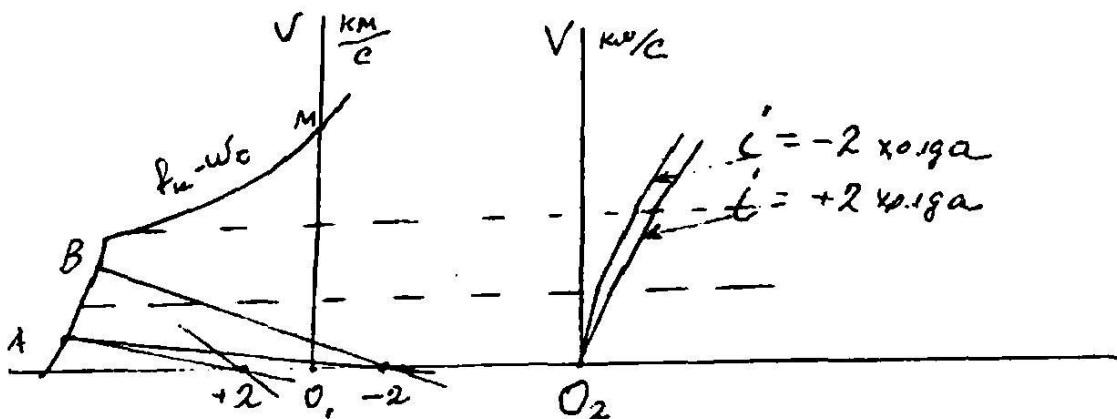
90° бурчак остида ΔV тезлик ортирмасига мос келадиган горизонтал чизик билан кесилгунча O_2-A_1 тўғри чизиги ўтказилади. Кейин тезликнинг иккинчи ортирмаси берилади ва шунга ўхшаш $A-B$ чизиги кўрилади ва х.к.

Тортиш ҳолатидаги поезд ҳаракат тезлиги $V=f(S)$ эгри чизигини кўриш



Шакл 6.1.

Тортиш ҳолатдаги поезд ҳаракат тезлиги $V = f(S)$ эгри чизигини кўриш.



Шакл 6.2.

6.1.2. Қиялиги нулга тенг бўлмаган йўл қисмида поезд ҳаракатланаётганда ва тезлик олаётганда солиштирма тезлаштирувчи куч $f_y = f_k - \omega_0 \pm \omega_i$ га тенг: бу ерда (-) ишора эса i қиялигидаги тушишига, (+) ишора эса i қияликдаги поезд кўтарилишига мос келади. Ҳар доим ўнг ва чапга силжувчи $f(V)$ тезлаштирувчи солиштирма куч эгри чизигини янгидан қурмоқлик учун координатлар системасининг боши (O_1 нуқта)ни $\omega = \pm i$ га чапга (кўтариш ҳолатида) ёки ўнгга (тушишда) силжитиш керак (Шакл 6.2.).

6.1.3. Агар солиштирма тезлаштирувчи куч қиялик ҳисобига вужудга келадиган қўшимча солиштирма қаршиликка $f_k - \omega_0 = \omega_i$ тенг бўлса, поезд текис ҳаракат қилади: тезлик ўзгаринини инфодаловчи $V(S)$ чизик абцисса ўқиға параллел бўлади. Поезд $i=0$ майдонда ҳаракатланаётганда

белгиланадиган тезлик $f_k - \omega_0$ эгри чизигининг ордината ўқи билан кесишадиган (M нукта, шакл 6.2.) нуқтаси ёрдамида ифодаланилади.

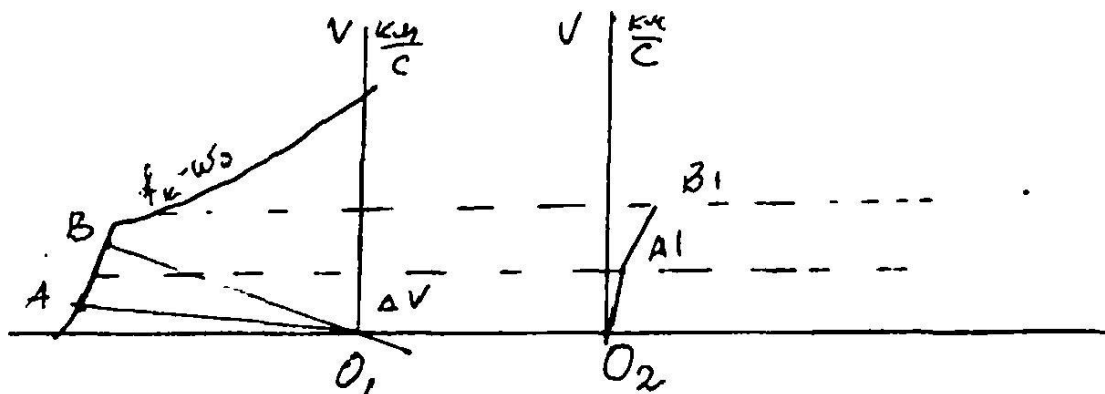
6.1.4. Локомотивнинг салт ҳолатидаги юргандаги тезлик эгри чизиги. Локомотивнинг салт ҳолатдаги поезднинг асосий солиштирма қаршилиги — дан фойдаланиб график асосида тузилади (шакл- 6.3.). Фараз қилайлик поезд майдонга (A нуқтага) V тезлик билан келсин $W_{ох}(V)$ эгри чизигида $V_{ур} = (V_1 + V_2) / 2$ ўртача тезликка мос келган A нуқтани оламиз. A нуқтани координатлар боши. O нуқта билан бирлаштирамиз, ундан кейин OA га тик қилиб A1-B1 тезлик чизигини ўтказамиз. A1-B1 тўғри чизиги майдонда локомотив салт ҳолатда поезднинг V1-V2 тезликлар орасидаги ҳаракатини ифодалайди. Тасаввур қилайлик поезд ундан сўнг 2 о/оо қияликда тепага ҳаракат қилсин. Бу ҳолда координатлар боши солиштирма кучнинг абциссалар ўқидаги +2 кгк/г га мос келган O1 нуқтага кўчирилади. O1 ва B $W_{ох}(V)$ эгри чизигидаги ўртача тезликнинг $V_{ур} = (V_2 + V_3) / 2$ ифодаловчи нуқталарни туташтирувчи чизигичга тўғри тўғри бурчакли уч бурчак чизигич қўйилади ва B1-C1 тезликлар чизигини ўтказилади. Агар +2о/оо қияликка кўтарилгандан кейин поезд - 5 о/оо қияликка тушса, тезликлар чизиги худди шундай қўйилади, фақат координатлар боши солиштирма кучнинг абциссалари ўқидаги -5кгс/т қийматига мос келувчи O2 нуқтага кучирилади. Тезликлар чизиги йўлнинг бу қисмида C1-D1 кесма билан ифодаланади.

6.1.5. Поездини хизмат ҳолатида тўхтатганда $V(S)$ эгри чизиқ $f(V)=0,5Bt + W_{ох}$ муносабатга биноан қурилади. Тезликлар эгри чизиги $V(S)$ ни қуриш поезднинг бошқа ҳаракат ҳолатларидаги каби амалга оширилади (шакл 6.4.)

6.1.5. Тезлик эгри чизиги $V(S)$ ни қуриш.

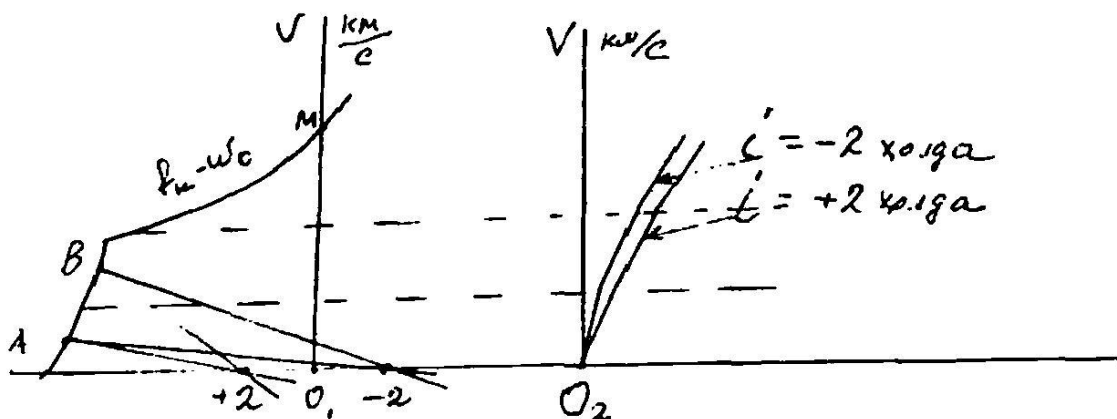
Поезд ҳаракати йўналишда поезд тўхташидан станциядан 1 -1,5 км олдин тўхтатилади, ҳамда тўхташ жойидан,масалан бекатдан, тескари йўналишда қурилади, бу ҳолда иш ҳолатида тўхтатишнинг камайтирувчи кучи эгри чизиги $f(V)=0,5Bt + W_{ох}$ дан фойдаланилади. Бунинг учун $V=0$ дан бошлаб солиштирма куч диаграммасида $f(S)=0,5Bt + W_{ох}$ га асосан тезлик интервалига мос тезлик эгри чизиги $V(S)$ қурилади. Бу қуриш тезликнинг узулишидан тахминан 5км/с кам миқдоригача давом эттилади.Бундан сўнг поезд юксиз юрган ҳолатда узулишли эгри чизиқ ва тўхташ жойидан қурилган тезлик эгри чизиклари боғлаштирилади. Бунда поезднинг бекатга қабул қилиниши олдидан тезликни камайиши ҳисобга олинади, ҳамда поезд бекатининг четидаги йўлда тўхтайди деб ҳисобланади. Курс ишларини ва диплом лойиҳасини бажаришда поезд (локомотив) нинг бекатдан чиқиш стрелкасидаги тезлигини 50км/с дан кўп эмас деб ҳисоблаш керак. Поездини бекатнинг четидаги йўлга юқоридаги шартга асосан қабул қилишида тузилган $V(S)$ эгри чизигининг

90 о бурчак остида ΔV тезлик ортирмасига мос келадиган гаризонтал чизиқ билан кесилшгунча O_2-A_1 тўғри чизиги ўтказилади. Кейин тезликнинг иккинчи ортирмаси берилади ва шунга ўхшаш $A-B$ чизиги кўрилади ва х.к. Тортиш ҳолатидаги поезд ҳаракат тезлиги $V=f(S)$ эгри чизигини қуриш



Шакл 6.1.

Тортиш ҳолатдаги поезд ҳаракат тезлиги $V = f(S)$ эгри чизигини куриш.



Шакл 6.2.

6.1.2. Қиялиги нулга тенг бўлмаган йўл қисмида поезд ҳаракатланаётганда ва тезлик олаётганда солиштирма тезлаштирувчи куч $f_y = f_{\kappa} - \omega_0 \pm \omega_i$ га тенг: бу ерда (-) ишора эса i қиялигидаги тушишига, (+) ишора эса i қияликдаги поезд кўтарилишига мос келади. Ҳар доим ўнг ва чапга силжувчи $f(V)$ тезлаштирувчи солиштирма куч эгри чизигини янгида қурмоқлик учун координатлар системасининг боши (O_1 нуқта)ни $\omega = \pm i$ га чапга (кўтариш ҳолатида) ёки ўнгга (тушишда) силжитиш керак (Шакл 6.2.).

6.1.3. Агар солиштирма тезлаштирувчи куч қиялик ҳисобига вужудга келадиган қўшимча солиштирма қаршиликка $f_{\kappa} - \omega_0 = \omega_i$ тенг бўлса, поезд текис ҳаракат қилади: тезлик ўзгаришини инфодаловчи $V(S)$ чизиқ абсисса ўқига параллел бўлади. Поезд $i=0$ майдонда ҳаракатланаётганда

белгиланадиган тезлик $f_k - \omega_0$ эгри чизигининг ордината ўқи билан кесишадиган (M нукта, шакл 6.2.) нуқтаси ёрдамида ифодаланилади.

6.1.4. Локомотивнинг салт ҳолатидаги юргандаги тезлик эгри чизиги. Локомотивнинг салт ҳолатдаги поезднинг асосий солиштирма қаршилиги – дан фойдаланиб график асосида тузилади (шакл. 6.3.). Фараз қилайлик поезд майдонга (A нуқтага) V тезлик билан келсин $W_{ох}(V)$ эгри чизигида $V_{ур} = (V_1 + V_2) / 2$ ўртача тезликка мос келган A нуқтани оламиз. A нуқтани координатлар боши. O нуқта билан бирлаштирамиз, ундан кейин OA га тик қилиб A1-B1 тезлик чизигини ўтказамиз. A1-B1 тўғри чизиги майдонда локомотив салт ҳолатда поезднинг V_1-V_2 тезликлар орасидаги ҳаракатини ифодалайди. Тасаввур қилайлик поезд ундан сўнг 2 о/оо қияликда тепага ҳаракат қилсин. Бу ҳолда координатлар боши солиштирма кучнинг абциссалар ўқидаги +2 кгк/г га мос келган O1 нуқтага кўчирилади. O1 ва B $W_{ох}(V)$ эгри чизигидаги ўртача тезликнинг $V_{ур} = (V_2 + V_3) / 2$ ифодаловчи нуқталарни туташтирувчи чизгичга тўғри тўғри бурчакли уч бурчак чизгич қўйилади ва B1-C1 тезликлар чизигини ўтказилади. Агар +2о/оо қияликка кўтарилгандан кейин поезд - 5 о/оо қияликка тушса, тезликлар чизиги худди шундай қўйилади, фақат координатлар боши солиштирма кучнинг абциссалари ўқидаги -5кгс/т қийматига мос келувчи O2 нуқтага кучирилади. Тезликлар чизиги йўлнинг бу қисмида C1-D1 кесма билан ифодаланади.

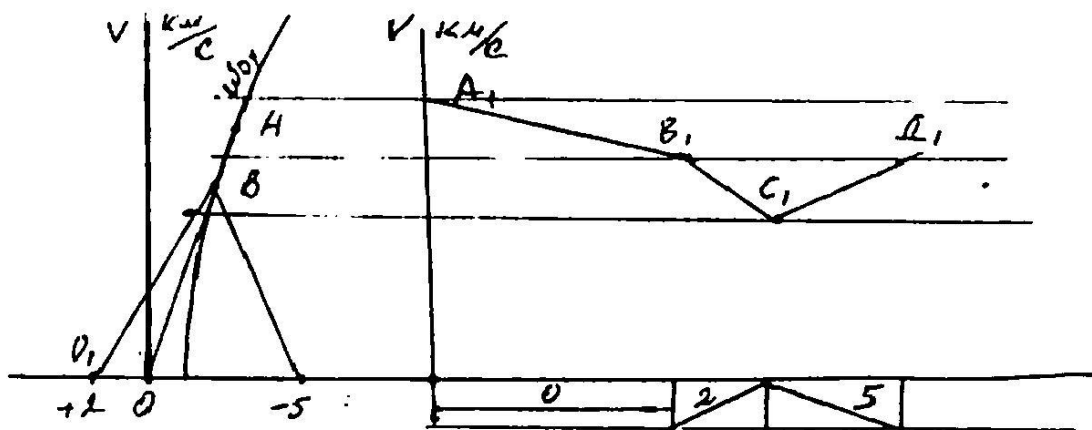
6.1.5. Поездини хизмат ҳолатида тўхтаганда $V(S)$ эгри чизиқ $f(V) = 0,5Bt + W_{ох}$ муносабатга биноан қурилади. Тезликлар эгри чизиги $V(S)$ ни қуриш поезднинг бошқа ҳаракат ҳолатларидаги каби амалга оширилади (шакл 6.4.)

6.1.5. Тезлик эгри чизиги $V(S)$ ни қуриш.

Поезд ҳаракати йўналишда поезд тўхташидан станциядан 1 –1,5 км олдин тўхтатилади, ҳамда тўхташ жойидан, масалан бекатдан, тескари йўналишда қурилади, бу ҳолда иш ҳолатида тўхтатишнинг камайтирувчи кучи эгри чизиги $f(V) = 0,5Bt + W_{ох}$ дан фойдаланилади. Бунинг учун $V=0$ дан бошлаб солиштирма куч диаграммасида $f(S) = 0,5Bt + W_{ох}$ га асосан тезлик интервалига мос тезлик эгри чизиги $V(S)$ қурилади. Бу қуриш тезликнинг узулишидан тахминан 5км/с кам миқдоригача давом этилади. Бундан сўнг поезд юксиз юрган ҳолатда узулишли эгри чизиқ ва тўхташ жойидан қурилган тезлик эгри чизиклари боғлаштирилади. Бунда поезднинг бекатга қабул қилиниши олдидан тезликни камайиши ҳисобга олинади, ҳамда поезд бекатининг четидаги йўлда тўхтади деб ҳисобланади. Курс ишларини ва диплом лойиҳасини бажаришда поезд (локомотив) нинг бекатдан чиқиш стрелкасидаги тезлигини 50км/с дан кўпмас деб ҳисоблаш керак. Поездини бекатнинг четидаги йўлга юқоридан шартга асосан қабул қилишида тузилган $V(S)$ эгри чизигининг

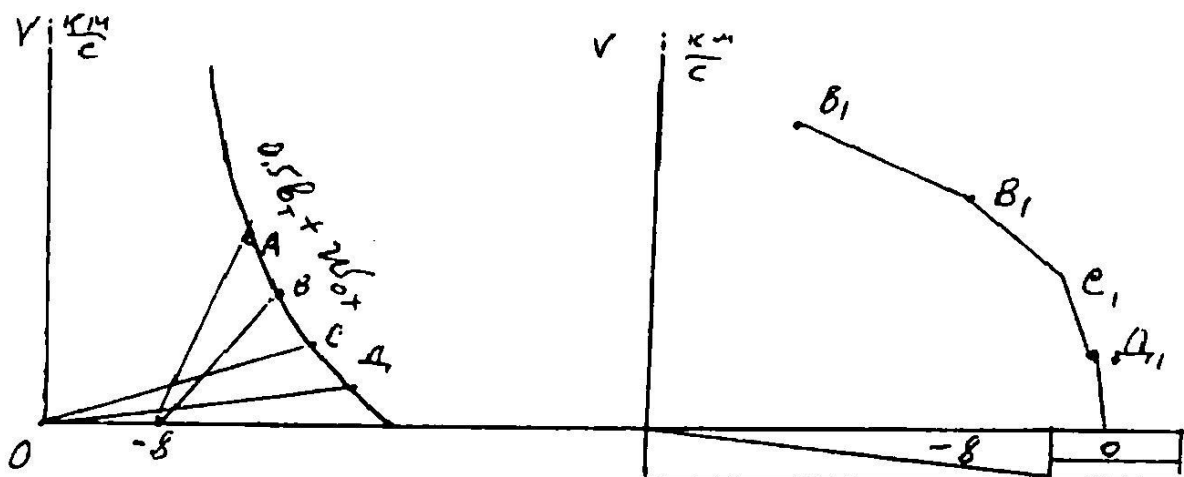
мос келган нуқтасининг ҳолатини графикда аниқлаш учун 50км/с га мос келган горизонтал чизик билан бекат ўқидан ҳаракат йўналишига тескари поезд узунлиги билан қабул қилиш-жўнатиш йўли узунлигининг ярми $(L_p + L_{поп}) / 2$ масофасида ўтган вертикал тик чизиқларнинг кесишиш нуқтасини топиш керак. Агар поезднинг бекатга қабул қилиш тезлиги 50км/с дан ортиқ бўлса тўхтатишни икки босқичда бажариш керак.

Локомотивнинг салт ҳолтидаги поезд юргандаги тезлик $V(S)$ эгри чизигини қуриш.



Шакл 6.3.

Поездни хизмат ҳолатда тўхтаганда тезлик $V(S)$ эгри чизигини қуриш



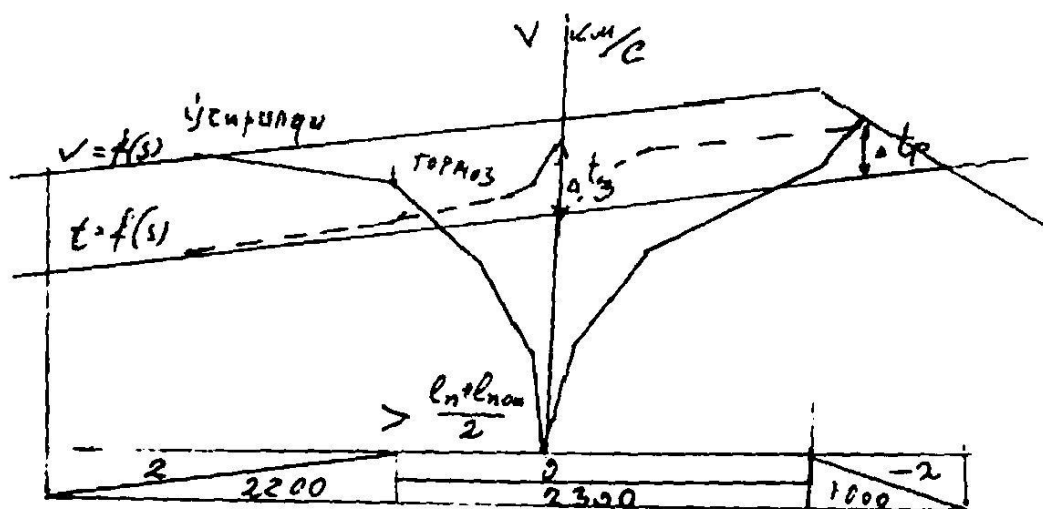
Шакл 6.4.

Бу ҳолда тўхтатиш жойи (бекат ўқи) дан иш ҳолатидаги тўхтатишда тузилган эгри чизиги $V(S)$, ҳаракат йўналишидаги ҳисобий нуқтадан юксик ҳолатдаги тезлик эгри чизиги $V(S)$ билан бирлаштирилади. Ундан сўнг ҳисобий нуқтадан ҳаракатга тескари (кам тезликдан кўп тезликка)

Йўналишда иш ҳолатидаги тўхтатиш учун $V(S)$ тезлик эгри чизиғи қурилади ва бу чизиқ, юқоридаги қондага мос бўлган ҳаракат довомидаги узилган чизиқ билан бирлаштирилади. Бундаги қурилишнинг намунали кўриниши шакл 6.5 да келтирилган.

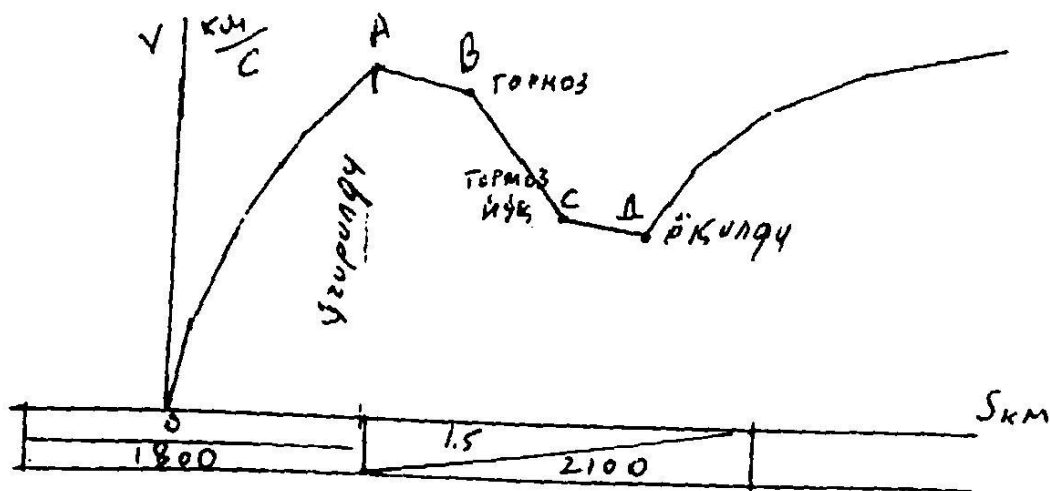
6.1.7. Чўзилган пастлик (узунлиги 10 км гача бўлган) бўйича поезд ҳаракатланганида тезликни бир хил; рухсат этилган тезликка яқин қилиб тутиб туриш мақсадга мувофиқдир.

Поезд тўхтагандаги $V(S)$ ва $t(S)$ эри чизиқни қуриш.



Шакл 6.5.

Тормозни текширгандаги $V(S)$ эри чизиқни қуриш.



Шакл 6.6.

Бу шартни амалга амалга ошириш учун иш ҳолатидаги тўхтатиш ва салт юриш ҳолатларини галма-галдан фойдаланилади. Бунга мос равшда чизмада механик тўхтатиш учун характерли $V(S)$ чизиғи пайдо бўлади. Бундай тартиб шартлидир, чунки ҳақиқатда машина ҳайдовчи тўхтатувчи кучни саралашни мумкин, уни 0,5 Вт даражада (паст-баландлик даражасида) тутиб туролмайди. Узунлиги чўзилган пастлик бўйлаб поезд ҳаракатининг ҳисоб-китобларини соддалаштириш учун рухсат этилган тезликдан ΔV катталик пастдаги $V(S)$ эгри чизиқни гаризонтал кўринишда ўтказиш рухсат этилган юкли поездлар учун ΔV катталикнинг

Миқдори 6.1. жадвалда келтирилган.

Жадвал 6.1.

Ҳар хил i учун ΔV тузатиш.

$I, o/oo$	4	6	8	10	12	14	16	18
$\Delta V, км/с$	4	4	4	5	5	6	7	8

6.1.8. Локомотив ёки локомотивлар бригадаси омаштирилганда автомат тўхтатишнинг амалдаги қонда-кўрсатмага асосан биринчи бекатда тўхтатувчи ускунанинг фойдали ишининг таъсири текширилади, бу ҳолатда юкли поездлар учун тезликни 20 км/с дан катта бўлмаган миқдоргача камайтиришга рухсат этилади. Тормозлавчи ускунани текшириш 6.6 шаклда кўрсатилган схемага биноан амалга оширилади.

Поезд тезлиги 40-50 км/с гача етганда (А нукта) 100-200 метр масофага чўзилган токсиз юриш ҳолатига ўтилади, ($V(S)$ эгри чизиқнинг АВ қисми), иш ҳолатидаги тўхтатиш $0,5Вт+W_{ох}$ куч эгри чизиғидан фойдаланиб ВС бўлаги қурилади. $V(S)$ эгри чизиғининг тезликни 10-20км/с га камайтириш шартига мос келувчи С нуктасидан $V(S)$ эгри чизиқнинг 100-200 метр узунликка чўзилган токсиз юриш ҳолатига мос келган қисми тузилади, бу эса тормозни бўшатиш вақтига мос келади ($V(S)$ эгри чизиқнинг CD бўлаги); темир йўл профилига ва тезликни чегараловчи амалдаги огаҳлантиришга қараб поезд ҳаракати учун $V(S)$ эгри чизиқни D нуктадан бошлаб қуриш давом эткизилади.

6.1.9. Темир йўл профилининг ўзгаришига яқинлашганда бу йўл қисми учун қурилган охириги нукта ундан ташқарига яъни бошқа қияликдаги йўл қисмига тушади (Шакл 6.7.). Агар К нукта йўл профилининг НН ўзгаришига яқин етса тезлик $V_{ко}$ ни ИК ва НН тўғри-чизиқларининг кесини нуктаси орқали аниқланади. Агар К нукта узок жойлашган бўлса,

ΔV_k уришга ундан кам булган ΔV_k ортирмани олиб эгри чизикни куриш давом этилади.

6.1.10. Темир йул прфилининг бир элементидан бошқасига утишда тезлик интервалини кабул килиш керак, унинг ортиши ёки камайишида поезд хар доим текис тезликка интилади. Бу харакатнинг тезлиги йулнинг берилган профили учун солиштирма тенг таъсир этувчи куч диаграммасидан аникланилади.

6.1.11. Поезд харакат тезлигининг $V(S)$ эгри чизигини шундай хисоб-китоб билан курадики нафакат поезднинг урта кисми (массанинг маркази), хатто унинг охирги ва бош кисмлари хамперегондан рухсат этилган тезликдан ошмаган тезлик билан утиши керак.

6.1.12. Поезднинг кинетик энергиясидан энг яхши фойдаланиш учун тик кияликларга кутарилиши олдидан поезд тезлигини энг катта аммо рухсат этилган тезликдан ошмаган мумкин булган микдоргача кутариш зарур.

6.1.13. Тортиш машинасини учуришнинг энг кулай вақтини шундай танлаш керакки натижада ёкилги ёки электр энергиясини тежаш, юриш вақти ва тормозлауви дастанни кулланиш орасидаги энг мувофиқ муносабат таъминлансин.

6.1.14. Курс ва диплом лойихаларини бажаришда поезд харакатининг энг катта мумкин булган тезлиги юкли вагонлар холатига караб ёки локомотив тузилиши тезлигидан ошмаслигини таъминлаш керак. Бош йулдаги харакат тезлигининг рухсат этилган микдори перегонлардаги тезлик микдоридан ошмаслиги керак.

6.1.15. Тезлик эгри чизиги $V(S)$ икки вариантда тузтилади: поездни бекатларда тухтаб утиш ва бекатларда тухтамасдан утиш холлари учун тузилади (шакл 6.5.).

6.1.16. тезлик эгри чизигида $V(S)$ поезднинг хароакатидаги узгаришларни ифодалауви белгилар : «вкл» – тортиш машинаси уланган, «выкл» – тортиш машинаси учурилган (узилган), «т.д.» – тормоз таъсир килади (тормозланишнинг бошлангич вақти, «т.о.» – тормозлаш таъсири бекор килинди.

6.2. поезднинг перегондаги юриш вақти $t(S)$ эгри чизигини куриш.

Поезднинг перегондаги юриш вақти $t(S)$ эгри чизиги поезднинг тезлик эгри чизиги $V(S)$ асосида чизилган миллиметрли варакага курилади.

Вақт эгри чизиги $t(S)$ куйидаги асосда курилади:

6.2.1 $V(S)$ эгри чизигини (шакл 6.8.) синиш нукталари йордамида аникланган $OA, AB, BC, CD \dots$ алохида кисмларга булаамиз.

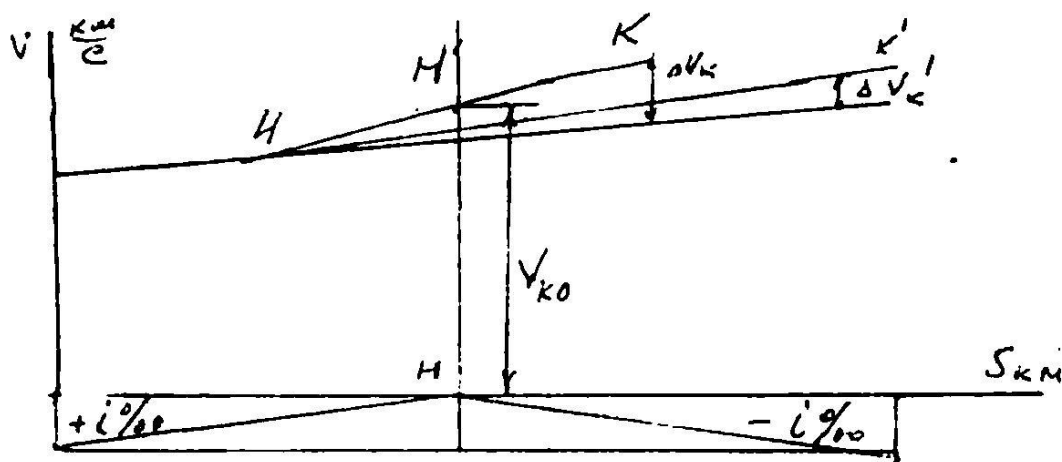
6.2.2. Хар бир кисмда шу кисмдаги поезднинг уртача тезлигига мос келуви $a, b, c, d \dots$ нукталар белгиланади.

6.2.3. Координатлар боши O нуктадан чапда тезлик доимасига тенг булган $OK = \Delta = 30$ мм масофа ажратилади, хамда K нуктадан

вертикал КН чизиқ ўтказилади, унда $a_1, b_1, c_1, d_1, \dots$ нукталар белгиланади.

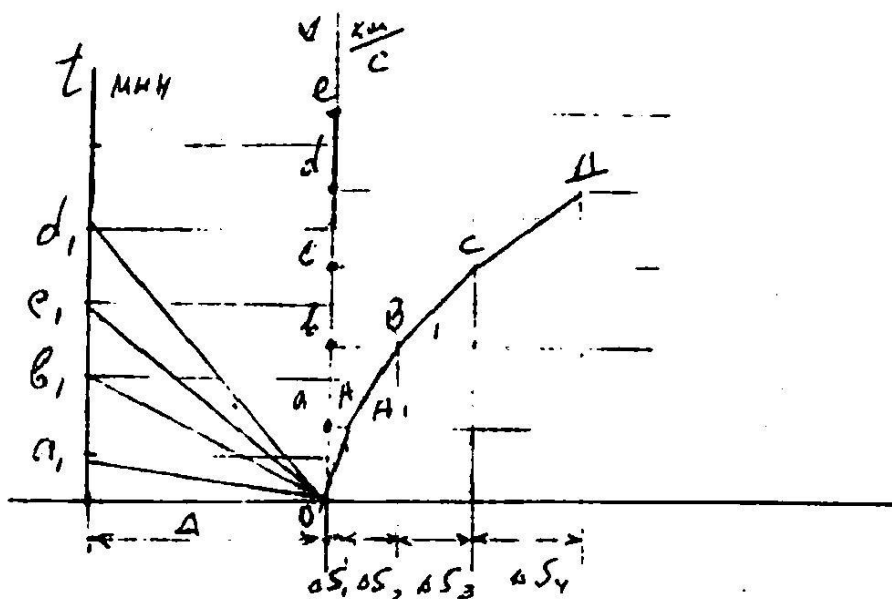
6.2.4. О ва a_1 нукталарни туташтирувчи чизғичга тўғрибурчакли учбурчакли чизғич қўйилади, ҳамда Oa_1 га тик қилиб OA_1 чизғичи ўтказилади, унинг вертикал ўқдаги проекцияси поезднинг биринчи йўл қисми ΔS_1 ни юриш вақтини нфодалайди. Худди шу усулда $v(S)$ эгри чизғичининг йўлнинг $\Delta S_2, \Delta S_3, \Delta S_3, \dots$ ва хокоза қисмларига мос келувчи $A_1B_1, B_1C_1, C_1D_1, \dots$ қисмлари қурилади.

Профил қиялиги ўзгарганда $V(S)$ эгри чизғични қуриш.



Шакл 6.7.

$v(S)$ эгри чизғични қуриш.



Шакл 6.8.

6.2.5. $v(S)$ эгри чизиқни, бу эгри чизиқ шакл четига етганидан кейин баландлиги бўйича узиш керак, бу ҳолда вақт кесмаси 10, 15 ёки 20 минутни ташкил қилади. Поезднинг бутун перегонни босиб ўтиш учун сарф қилган вақти перегоннинг қисмларини босиб ўтиш учун сарф қилган вақтлар йиғиндиси каби аниқланади.

6.2.6. Поезднинг перегондаги ҳаракати оралиқ бекатларда тўхтаб-тўхтаб ўтиш орқали бажарилган ҳолатда, тўхтагандан кейин поезд тезлик билан ҳаракат қилиши учун кетган қўшимча Δt_p вақтни аниқлаш керак. Бу Δt_p поезд тўхтагандан тезликлар эгри чизиғига $V(S)$ тўқнашгангача кетган вақтни ва тўхташ олдидан тезликни камайтириш вақти Δt_z ни ифодалайди

7. Юриш вақтини ва ҳаракат тезлигини ҳисоблаш.
Курилган $v(S)$ эгри чизиқ 0,1 минут аниқлик билан перегонда юриш вақтини, тезликни камайтириш ва бекатларда тўхтагандан сўнг тезлик билан ҳаракат қилиш учун кетган қўшимча вақтларни аниқлайди.

Перегондаги ҳаракат тезлиги қуйидаги формулага асосан аниқланади:

$$V_x = \frac{L \cdot 60}{t_x}, \text{ км/с} \quad (7.1)$$

бу ерда L - перегон узунлиги, км;

t_x - перегондаги ҳаракат учун кетган соф ҳисобий вақт, мин.

Поезднинг перегондаги ҳаракатининг техник тезлиги қуйидаги формула билан аниқланади:

$$V_T = \frac{L \cdot 60}{t_x + \sum \Delta t_z + \sum \Delta t_p}, \text{ км/с} \quad (7.2)$$

бу ерда $\sum \Delta t_z + \sum \Delta t_p$ - мос равишда перегоннинг оралиқ бекатларида тезликни камайтириш ва поезд тўхтаганидан кейин тезлик билан ҳаракат қилиш учун кетган қўшимча вақтлар йиғиндиси.

8. Электровозлар учун сарф қилинган электр энергиясини ҳисоблаш.
Электровозлар йўл қисмида сарф қиладиган энергияси тортиш учун сарф қилинадиган энергия - A_t , ишдаги заруриятлар учун сарф қилинган энергия харажати - A_{en} , тўхташдаги энергия харажати - A_c , ва бекатларда локомотив бригадаларининг олмашини учун сарф бўладиган энергия харажатлари - $A_{бр}$ дан иборат

$$A = A_t + A_{en} + A_c + A_{бр} \quad (8.1.)$$

$$\Delta = \Delta_t + \Delta_{сн} + \Delta_c + \Delta_{бр} \quad (8.1.)$$

Тортиш учун сарф қилинадиган энергия миқдори қуйидаги формулага асосан аниқланади:

$$A_T = \frac{U_c \cdot \sum I \cdot \Delta t}{60 \cdot 1000} \text{ кВт/с} \quad (8.2.)$$

Бу ерда U_c - контакт тормози кучланиши, В;

I - торгувчи электродвигателлар истеъмол қиладиган ПТР жадваллари ёрдамида аниқланадиган ток, А;

Δt - ҳарakat вақтининг электродвигател ўзгармас миқдоридagi ток истеъмол қиладиган оралиғи, мин.

Ишдаги заруриятлар учун сарф қилинадиган энергия $\Delta_{сн}$ ва тўхташдаги энергия Δ_c миқдори қуйидагича аниқланади:

$$A_{сн} + A_c = a_c (t_x + t_c) \cdot \frac{1}{60} \text{ кВт/с} \quad (8.3.)$$

Бу ерда a_c - ишдаги заруриятлар учун сарф қилинган электр энергияси (кВт/с) бўлиб ПТР жадвали ёрдамида қабул қилинади;

t_x - юриш вақти, мин;

t_c - тўхташ вақти, мин.

Бекагларда локомотив бригадаларининг олашини учун сарф қилинадиган электр энергиясининг миқдори - $\Delta_{бр}$ иш тажрибасига қараб аниқланади

$$\Delta_{бр} = 40 - 70 \text{ кВт/с}$$

Поезд ишлари улчатиқларининг электр энергияси солиштирма харажати

$$C_{\delta_{10}} = \frac{A \cdot 10^3}{Q \cdot l} \frac{\text{кВт/с}}{10^3 \text{ т.км/с}} \quad (8.4.)$$

ёрдамида аниқланади.

9. Тепловоз сарф қиладиган ёқилғини ҳисоблаш.

Ташқи ишларини тан нарҳини ҳисоблаш, тепловозлардаги ҳамда омборлардаги ёқилғи, сақланадиган сифминини аниқлаш шунингдек ёқилғининг сарф бўлиш чамасини белгилан учун поездни тортиш учун сарф бўладиган ёқилғини ҳисоб-китоб қилиш зарур.

Ўш қисми бўлиб, тепловоз сарф қиладиган ёқилғи миқдори тепловознинг иш тартибига ва ишининг мўъалли мулдатига боғлиқ. Сарф бўладиган ёқилғи миқдори тезлик $V(S)$ ва юриш вақти $t(S)$ интеграл эгри чигиқлари ёрдамида ҳамда тепловознинг ёқилғини сарф қилиш хусусиятига; жумладан юк тортиш ҳолатида ёқилғинини тортиш тезлигига $G(V)$

боғлиқлиги ва $g_x(ng)$ - салт юриш ҳолатида эса дизел валининг айланиш частотаси а қараб аниқланилади.

Тезлик эгри чизиги $V(S)$ тўғри чизикли эгри қисмлардан иборат. Ҳар бир тўғри чизикли қисмда ҳаракат тезлиги ўзгармас ва ўртача тезликка тенг деб, қабул қилинади, сарф бўладиган ёқилғи миқдори ҳам ўзгармас миқдор деб ҳисобланади ва ўртача тезликка мос қилиб олинади. Вақт эгри чизиги ёрдамида тепловоз иш вақтининг довомийлиги (чўзилиши) ҳар бир қисм учун аниқланилади. Барча маълумотлар 9.1. жадвалга ёзилади.

Жадвал 9.1.

Ёқилғининг сарф бўлишига ҳисоб-китоб қилиш учун маълумотлар.

Тезлик оралиқлари км/с			G ёки g_x	Δt	G Δt ёки $g_x t_x$
V1	V2	V _{ур}	кг/мин	мин'	кг

Қуйидаги 9.2. жадвалга қараб тепловознинг иш жароёнидаги ва салт юриш ҳолатидаги ёқилғининг сарф қилиши солиштирма харажати аниқланилади.

Жадвал 9.2.

Тепловозни ёқилғининг сарф қилиши солиштирма харажати.

Тепловозлар серияси	Тезлик интерваллари	Қийматлар кг/мин	Қийматлар кг/мин
ГДН 10	0-25 25-140	4,8 8,4	0,38
ГДН 60	0-36 36-140	5,0 8,35	0,50
ГД-3	0-13 13-90	5,7 11,3	0,35
2ГД10М, 2ГД10В	0-17 17-100	9,0 16,7	0,76
3ГД10М	0-17 17-100	13,5 25,2	1,14
2ГД116	0-17 17-100	8,5 15,7	0,50
2ГД121	0-20 20-100	11,0 20,7	0,84
ТЭМ1, ТЭМ2	0-7 7-80	2,4 2,8	0,16

Берилган йўл қисмида сарф қилинган умумий ёқилғи миқдори ушбу формула ёрдамида аниқланади:

$$E = \sum G \cdot \Delta t + g_{xx} \cdot t_{xx} \quad \text{кг} \quad (9.1)$$

Бир бирлик ташилган юк (10 тыс. тн. км брутто) учун сарф қилинган ҳақиқий ёқилғининг солиштирма харажати қуйидаги формулага асосан аниқланади:

$$e = \frac{E \cdot 10^4}{Q \cdot L} \quad \frac{\text{кг}}{10^4 \text{ т. км. бр}} \quad (9.2.)$$

Бир бирлик ташилган юк (10 тыс.тн.км.брутто) учун сарф қилинган шартли ёқилғининг солиштирма харажати қуйидаги формулага асосан аниқланади:

$$e_y = 1,43 \cdot e \frac{\text{кг.УСЛ.}}{10^4 \text{ т.км.бр}} \quad (9.3.)$$

бу ерда 1.43 - ёқилғининг иссиқлик коэффициентини.

10. Электр машиналари ўрамларининг қизишига қараб темир йўл тизми массасини текшириш.

Темир йўл тизми оғирлигининг ортиши натижасида қонуний равишда электр машиналаридаги ток кучаяди ва натижада ўрамлардаги ҳарорат кўтарилади. Ўрамларнинг қизиш ҳароратининг мунтазам ортиши, бу ўрамларнинг ишлаш муддатини камайтиради.

Барча тепловоз ва электровозларда тортувчи электродвигател якорлари ўрамларининг қизиши текширилади. Бундан ТЭ1, ТЭ2, ТЭ3 тепловозлари мустақилоқ бўлиб, уларда генератор якорлари ўрамларининг қизиши текширилади. НБ-412М ва НБ-141 тортувчи электродвигатели ВЛ60к, ВЛ80к электровозларда эса, қўшимча кутблар ўрамларининг қизиши текширилади. Текшириш $t_{max} \leq t_{доп}$ шартга асосан бажарилади, бу ерда t_{max} - электр машиналарининг ишлаш жароёнидаги энг юқори қизиш ҳарорати, оС; $t_{доп} = \theta_{max} - t_{нв}$ рухсат этилган қизиш ҳарорати, оС; θ_{max} - машина ўрамлари учун рухсат этилган энг юқори қизиш ҳарорати, оС; $t_{нв}$ - электр машиналарини совутувчи ҳавонинг ҳарорати, оС.

Жадвал 10.1.

Ўрамларнинг рухсат этилган қизиш ҳарорати.

Изоляция классификацияси	В	Ф	Н
Якор ўрамлари	145	165	185
Кутуб ўрамлари	155	180	205

Электр машиналари ўрамларидаги энг кагга ҳароратни аналитик усулда қуйидаги формулага асосан ҳисоб-китоб қилинади:

Юқоридаги мавжуд бўлганда:

$$t_{max} = t_{доп} \frac{\Delta t}{T} + t_{доп} \left(1 - \frac{\Delta t}{T}\right) \quad (10.1)$$

Юкланиш мавжуд бўлмаганда

$$\tau = \tau_0 \cdot \left(1 - \frac{\Delta t}{T}\right) \quad (10.2)$$

Бу ҳолда вақт оралиғи Δt шундай ҳисоб билан танлаб олинадикки $\frac{\Delta t}{T} \ll 0,1$ муносабат ҳар доим сақланиш керак.

Қизишни таъминлайдиган иссиқлик параметрларининг миқдори ва вақт коэффиценти T ни ПТР да келтирилган маълумотлардан олинади.

Узоқ вақт (2 соатдан кўп) тўхтаб тургандан кейинги бошланғич қизиш миқдори τ_0 ни 15 оС га тенг қилиб олинади, кам вақт тўхтаб турган ҳолдаги бошланғич қизиш миқдори эса олдинги қатнов вақтида эришилган қизиш ва тўхташ вақтидаги совутишни ҳисобга олиб аниқланади.

Жадвал 10.2.

Локомотивнинг тортувчи электр машиналари ўрамларининг қизишининг ҳисоб-китоби.

№	қисм №	V1 км/с	V2 км/с	I1 А	I2 А	Iур А	Δt мин	τ_{00}	T мин	$\frac{\Delta t}{T}$	$1 - \frac{\Delta t}{T}$	τ_0 оС	τ_{max} оС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Электр машиналардаги токнинг катталигини ПТР да келтирилган ток эгри чизиғидан олиш мумкин. Ҳамда ҳисоб-китоб ишлари натижасини тезлик оралиқлари 10 км/с дан ошмаган, тезлик чегаралари ҳамда уланишлар схемаси тезлигининг ўзгаришининг, майдонлар ва ҳолатлар кучсизланишининг ўзгаришига олиган 10.2 жадвалга киритиш қулайдир, чунки бунда электр машиналари токи осон ўзгаради, электр машиналардаги токнинг катталигини ПТР да келтирилган ток эгри чизиғидан олиш мумкин. Қурилаётган оралиқда олинган қизиш ҳарорати кейинги оралиқ учун бошланғич ҳарорат ҳисобланади. Ўрамлар руҳсат этилган ҳароратда қизганида темир йўл тизимининг оғирлиги, поездни бошқариш усули ўзгарилади, поездни яна бир локомотив билан итарилади. Йўллардаги руҳсат этилган қизишга тўғри келадиган темир йўл тизимининг жиддий оғирлиги аниқланади.

Тахминий ҳисоблар учун худди шундай иссиқлик хусусиятларига эга бўлмаган тортувчи электр двигателлари учун ўртача квадрат ток усули ёки бошқа усуллар ёрдамида текширишга руҳсат этилади. Тортувчи электр двигателлар ва генераторлар ўрамлари қизиш ҳароратини ПТР да келтирилган қизиш ва совуш эгри чизиғига асосан ҳисоб-китоб қилишга руҳсат этилади.

Кўтарилиши қияликлари бўлган темир йўл қисмида тортувчи электр двигателлар ва генераторларнинг қизиши жўнаш бекатидан кўтарилиш

қиялигининг энг охирги метригача бўлган масофада бажарилади. Зарурият бўлган ҳолатларда қизиқиниш ҳисоблаш натижалари сафарлар мобойнида текширилиши лозим.

Ўзгармас токли электровозлар ва электровоз тортувчи двигателларнинг токли хусусиятлари паст кучланишли тортиш ишининг барча ҳолатларида шёрдаги кучланишли ток хусусиятлари асосида қурилади

11. Темир йўл қисмининг оғирлик (мураккаблик) коэффицентини аниқлаш

Темир йўл қисмининг оғирлик мураккаблигини баҳолаш виртуал коэффицентлар орқали амалга оширилиши мумкин. Виртуал коэффицент сон бўлиб, у берилган темир йўл қисмининг шундай узунликдаги тўғри, горизонтал темир йўл қисмидан неча марта мураккаблигини (локомотив сарф қиладиган энергия кўрсаткичи бўйича) ифодалайди.

Электровоз тортадиган йўлларда виртуал коэффицент сарф қилинган электр энергиялар нисбати ёрдамида аниқланиши мумкин:

$$\alpha'_3 = \frac{A}{A_0} \quad (11.1)$$

бу ерда A - берилган темир йўл қисмида сарф қилинган электр энергияси;

A_0 - худди шундай узунликдаги текис йўлда сарф қилинган энергия, Вт.с;

$$A_0 = \frac{U}{60} \cdot I_0 \cdot t_0 \quad (11.2)$$

бу ерда I_0 - ток, у V_0 тезликдаги электр механик хусусиятига қараб аниқланади;

t_0 - майдонда тортиш вақти, мин.

$$t_0 = \frac{S}{V_0} \quad (11.3)$$

бу ерда S - темир йўл қисмининг узунлиги, км;

V_0 - текис йўлдаги ҳаракат тезлиги, км/с бўлиб, у тенг таъсир этувчи куч диаграммасидан аниқланилади.

Адабиётлар.

1. Правила тяговых расчётов для поездной работы. МПС .М. Транспорт. 1985.
2. Бабичков А.М., Гурский Н.А., Новиков А.П. Тяга поездов и тяговые расчеты. М. Транспорт, 1971.
3. Деев В.В., Третьяков А.И., Перова А.А. Подвижной состав и тяга поездов. Под ред. Деева В.В., Фурьянского Н.А., М. Транспорт. 1979.
4. Розенфельд В.Е., Исаев И.П., Сидоров Н.Н. Теория электрической тяги. М. Транспорт. 1988.
5. Фурьянский Н.А., Нестрахов А.С., и др. Развитие локомотивной тяги. Под ред. Фурьянского Н.А. и Бевзенко А.Н. Транспорт. 1982.
6. Лисицин А.Л., Мугинштейн Л.А. Рахманинов В.И. Под ред. Некрасова О. Режим работы магистральных электровозов. М. Транспорт. 1983.
7. Иноземцев В.Г., Казаринов В.М., Ясенцев В.Ф. Автоматические тормоза. М. Транспорт. 1981.
8. Степанов А.Д., Васильев В.А., Кузнецов Б.Г. и др. Передачи мощности тепловозов. М. Транспорт. 1987.
9. Гаккель Е.Я., Рудая К.И., Пушкатев И.Ф. и др. Электрические машины и электрическое оборудование тепловозов. Под ред. Гаккель Е.Я. М. Транспорт 1974.
10. Основные положения по нормированию расходов топлива тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве. Госплан. М Атомиздат. 1980.
11. Деев В.В., Ильин Г.А., Афонин Г.С. Тяга поездов. М. Транспорт. 1987.
12. Голкачев А.В., Алимбаев Р.Х. Методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов по тяге поездов. Ташкент. ТашИИТ. 1985.
13. Алимбаев Р.Х., Свйазев В.П., Ушаков Э.С. Выполнение тяговых расчетов при курсовом и дипломном проектировании. Учебное пособие. Под ред. Алимбаева Р.Х. Ташкент. ТашИИТ. 1991.