

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**«ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИНИНГ
ТУЗИЛИШИ ВА НАЗАРИЯСИ»**

САМАРҚАНД- 2007

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**М. Улуғбек номидаги Самарқанд Давлат Архитектура
Қурилиш институти**

**« Ер усти транспорт тизимлари ва машинасозлик »
кафедраси**

Чоп этишга рухсат бераман
Ўқув ишлари проректори
т.ф.д., профессор
_____ У.О.Соатов
« ____ » _____ 2007й.

«Ўқув услубий
адабиётларини чоп
этиш» секциясида
« ____ » _____ 2007й.
№ ____ баёни билан
тасдиқланган

«Транспорт воситаларининг тузилиши ва назарияси» фанидан
бажариладиган курс ишига

УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

5521100 – «Ер усти транспорт тизимлари»

5140900 – «Касбий таълим» бакалавриат таълим йўналишлари
талабалари учун

САМАРҚАНД- 2007

КИРИШ.

Ўзбекистон Республикамиз мустақилликка эришгандан сўнг мамлакатимизда автомобил ишлаб чиқаришга асос солинди. Асака шахрида “UzDAEWOO” заводининг ишга тушиши билан Ўзбекистон дунёда ўз автомобил саноатига эга бўлган 28-чи давлатга айланди.

“UzDAEWOO” бу Марказий Осиёда биринчи автомобил ишлаб чиқарадиган компания. Завод жаҳон стандартлар талабига жавоб берадиган ўта замонавий техника билан жиҳозланган бўлиб, қуввати умумий ҳисобда йилига 200000 автомобил ишлаб чиқаришга мўлжалланган. Ҳозирги кунда автомобилларнинг тури “NEXIA”, “LASETTI”, “MATIZ” кабилар билан бойиб бормоқда.

Жумладан Самарқандда автомобил заводининг қайта ишга тушиши автомобилсозликнинг ривожланишида катта аҳамиятга эга. Бу ўз-ўзидан уларни тўғри ҳисоблаш, сақлаш, техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш ва маданиятини янада оширишни талаб қилади, чунки ҳозирги пайтда республика халқ хўжалигини барча жабҳаларининг тараққиёти автомобил транспортидан самарали фойдаланиш билан узвий боғлиқдир.

Курс ишини бажаришдан мақсад автомобилнинг тортиш тезлиги ва ёнилғи тежамкорлиги каби хусусиятларини таҳлил қилиш асосида аниқ масалларни ечиш, шунингдек, «Транспорт воситалари тузилиши ва назарияси» фанидан олинган билимларни бойитиш ва чуқурлаштиришдан иборат. Курс ишини бажаришда талаба, берилган автомобилларнинг тортиш-тезлик ва ёнилғи тежамкорлик хусусиятини ҳисоблаб, уларни таҳлил қилишни ўрганади ва автомобилларни керакли шароит учун оптимал танлаш кўникмаларини ҳосил қилади.

Курс ишининг ҳажми ва мазмуни. Курс иши тушунтириш хати ва графиклардан иборат. Тушунтириш хати 14 формат (297 x 210) алоҳида варақларда, четларидан керакли жой ташланган ҳолда ёзилади. Графиклар эса 300x210 ва 300x420 форматли миллиметровка қоғозларига чизилади ва тушунтириш хатининг ичига қуйидаги графиклар қўйилади.

1. Двигателнинг ташқи тезлик характеристикаси.
2. Автомобилнинг тортиш баланси.
3. Автомобилнинг қувват баланси.
4. Автомобилнинг динамик паспорти.
5. Тезланиш графиги. Тезликни оширишга кетган вақт.
6. Тезланиш графиги. Босиб ўтилган йўл.
7. Автомобилнинг ёнилғи тежамкорлик характеристикаси.

Ҳамма ҳисоб-китоблар СИ системасида бажарилади. Тушунтириш хати қуйидаги тартибда ёзилади:

1. Курс ишининг мавзуси кўрсатилган топшириқ варағи.
2. Кириш.
3. Курс ишининг ҳисоб-китоб қисми (графиклар билан).
4. Хулоса.
5. Фойдаланилган адабиётлар.
6. Мундарижа.

I. Лойиҳаланаётган автомобилнинг тортишини ҳисоблаш

Автомобилнинг тортишини ҳисоблашдан мақсад – лойиҳаланаётган автомобилнинг техник топшириққа биноан, унинг зарур тортиш-тезлик ва ёнилғи тежамкорлигини таъминловчи двигател ва куч узатмаси тавсифларини аниқлашдир.

Автомобилнинг тортишини ҳисоблаш учун қуйидагилар берилади:

1. Автомобилнинг вазифаси ва тури.
2. Автомобилнинг тўлиқ массаси (МПа).
3. Автомобилнинг энг ката тезлиги ($V_a \max$).
4. Максимал тезликдаги йўлнинг умумий қаршилик коэффицентини (ψ_v).

Автомобилнинг тортишини ҳисоблаш учун қатор тавсифлар танланади ва ҳисобланади.

1. Автомобилнинг тўла массасини ўқларга тақсимлаш.
2. Ғилдиракка шина танлаш ва ғилдирак радиусини аниқлаш.
3. Куч узатмасининг фойдали иш коэффицентини аниқлаш.
4. Автомобилнинг олд юзасини ҳисоблаш.
5. Автомобилга ҳавонинг қаршилик коэффицентини аниқлаш.
6. Двигател тавсифини ҳисоблаш.
 - 6.1. Автомобилнинг энг ката тезликдаги двигатель қувватини ҳисоблаш.
 - 6.2. Тирсакли валдаги буровчи моментни ҳисоблаш.
7. Куч узатмасининг узатиш сонини аниқлаш.
 - 7.1. Асосий узатманинг узатиш сонини аниқлаш.
 - 7.2. Узатмалар қутиси биринчи узатмасининг узатиш сонини аниқлаш.
 - 7.3. Узатмалар қутисининг узатиш сонини аниқлаш.

1. Автомобил тўла массасини ўқларга тақсимланиши

1.1. Юк автомобиллари учун тўла массанинг ўқлараро тақсимланиши, унинг қандай йўллардан юришига ва йўлга тушадиган оғирликнинг чекланганлик меъёрини сақлашга боғлиқдир:

- I – II тоифа йўлларга мўлжалланган автомобилларда орқа (етакчи) ўқга тушган масса, тўла массанинг 0,65...0,7 қисмини ташкил этади;

- I – II тоифа йўлларнинг ҳаммасида юришга мўлжалланган, юк кўтара олиш қобилияти 1 т дан ортиқ автомобиллар учун орқа ўқга тушган масса тўла массанинг 0,7 қисмини ташкил этади.

1.2. Енгил автомобилларда тўлиқ масса ўқлар аро қуйидагича тақсимланади:

- двигатель олдинда жойлашган ва орқа кўприк етакловчи автомобилларда, орқа кўприкка 52-55 фоиз;

- двигатель олдинда ва олдинги ўқ етакловчи, орқа кўприкка 43-47 фоиз;

- двигатель орқада ва орқа кўприк етакловчи, орқа кўприкка 56-60

фоизни ташкил этади.

1.3. Енгил автомобил агрегатлари базасида кўрилган микроавтобусларда массанинг ўқларга тақсимланиши, енгил автомобилдагидек.

1.4. Ҳамма ўқлари етакчи ва ўқларида иккитадан ғилдирак ўрнатилган автомобилларда, тўлиқ масса ўқларга тахминан бир-бирига тенг этиб тақсимланади:

- икки ўқли юқори ўтағонликка эга автомобилларда, орқа ўқга тушган масса $0,5 \dots 0,54$ фоизни ташкил этади.

- уч ўқли автомобилларда, орқа ўқларга тушган масса $0,70 \dots 0,72$ фоизни ташкил этади.

1.5. Автомобилнинг тўла вазни (оғирлиги) қуйидаги формулалардан аниқланади:

-енгил автомобиллар учун:

$$G = G_0 + 750 \cdot n + G_6,$$

бу ерда G_0 - автомобилнинг хусусий вазни, Н;

n - ҳайдовчи билан йўловчилар сони;

G_6 – багадаги юк вазни, (250 ÷ 500 Н).

- шаҳар ичидаги автомобиллар учун:

$$G = G_0 + 750(n + m + 2),$$

бу ерда n - автобус ўриндиқлари сони;

m - туриб кетувчи йўловчилар сони;

-шаҳарлараро автобуслар учун:

$$G = G_0 + 750(n + 1),$$

-юк автомобиллари учун:

$$G = G_0 + 750 \cdot n + G_{н.ю}$$

бу ерда $G_{н.ю}$ - номинал юк кўтариш қобилияти, Н (топшириқдан)

2. Шиналарни танлаш

Автомобилнинг битта ғилдирагига (тўғри келадиган) тушадиган юкни аниқлаб, шу юк бўйича шиналар танлаб олинади.

Енгил автомобил оғирлиги олдинги ва кетинги ўқларга тенг бўлинади ҳисоби. Автомобилнинг ғилдираги схемаси 4x2 бўлган юк автомобилларда эса умумий оғирликни 25-30 % олдинги ўқига тушади. ГАЗ, ЗИЛ маркали автомобилни кетинги ўқига 4та шина ўрнатади, лекин шунга қарамасдан кетинги ўқига шиналарни ҳар бирига тушадиган юк олдинги ғилдирақлар тушадиган юк миқдоридан анча ортиқ бўлади. Шунинг учун ҳам юк автомобилари учун шиналар кетинги ғилирақка тушадиган юк миқдори бўйича аниқланади. ГАЗ, ЗИЛ маркали автомобилнинг олдинги ўқига тушадиган юк

$$G_{ол} = 0,25 \cdot G \quad Н,$$

кетинги ўқига тушадиган юк.

$$G_{кет} = 0,75G \quad Н.$$

Битта ғилдракка тушадиган энг катта юк миқдорини аниқлаймиз.

$$G_{\text{гил}} = \frac{G_{\text{кет}}}{z} \quad \text{Н.}$$

Бу ерда z -кетинги ўқдаги ғилдирак сони, $z = 4$.

Услужий кўрсатмадаги 1- илова, 2-жадвалдан ҳисоблаб аниқланган юкка мос келувчи юк N юк бўйича шинани танлаб оламиз:

1.ички босими 0, МПа;

2. статик радиусини $r_k =$ м;

3.рухсат этилган максимал тезлиги (М/С) км /соат.

3. Ғилдирак радиусини аниқлаш

Автомобил ғилдирагининг статик радиуси қуйидаги формула билан аниқланади.

$$r_k = 0,5d + B\lambda\Delta,$$

бу ерда d -ғилдирак ободининг диаметри мм;

B - шина профили эни мм;

$\Delta = H/B$ шина профили баландлигининг, шина профили энига нисбати:

1) агар шина ўлчамлари дюймда берилса $H/B = 0,95$;

2) агар шина ўлчамлари дюймда ва мм, берилса $H/B = 0,8-0,85$;

3) агар шиналарга “R-” индекс киритилган бўлса $H/B = 0,7$.

Юк автомобили, автобус шиналаридаги босм ростланувчи (тенг профилдан ташқари) бўлса ва енгил автомобилларни диагонал шиналар учун $\lambda = 0,85 \div 0,9$, радиал шиналарда эса $\lambda = 0,8 \div 0,85$

4. Двигатель тавсифини ҳисоблаш

4.1.Автомобил двигателнинг энг катта қувватини аниқлаш

Автомобилнинг максимал тезлигида дегатель қуввати қуйидаги формуладан аниқланади.

$$N_v = \frac{K_B \cdot F_B \cdot v_{\max}^3 + G\Psi_{\text{ю}} v_{\max}}{1000\eta},$$

бу ерда K_B - автомобилнинг ҳаво қаршилигини енгиш коэффициентини бўлиб, у автомобилнинг шакли ва сирт текислиги сифатига боглиқ, $\text{НС}^2/\text{М}^4$ 1- жадвалда келтирилган.

F_B - автомобилнинг олди юзасидан қарагандаги юзи, М^2 ; 1- жадвалда келтирилган.

Енгил автомобил учун қуйидаги формуладан аниқланади:

$$F_B = BH,$$

$B_{\text{ш}}$ - автомобилнинг энг катта эни, м;

B - автомобил олди колеяси, м;

H - автомобилнинг энг катта баландлиги, м.

1- жадвал.

т/б р	Автомобиллар	$K_B H \cdot C^2 / M^4 (KГC^2 \cdot C^2 / M^4)$	$F_B = M^2$
1.	Енгил ёпик кузовли очик кузовли.	0,2 ÷ 0,35 0,4 ÷ 0,5	1,6-2,8
2.	Юк автомобили: бортли фургон типдаги.	0,5-0,7 0,5-0,6	3,0 ÷ 5,0
3.	Автобуслар копотли вагон типдаги	0,45 ÷ 0,55 0,353 ÷ 0,45	4,5 ÷ 6,5
4.	Енгил пойга автомобиллар	0,13 ÷ 0,15	1,0 ÷ 1,3
5.	Автопоездлар.	0,85 ÷ 0,9	4,5 ÷ 6,5

$v_{\max}$ -автомобилнинг максимал тезлиги, М/С; топшириқдан $v_{\max} =$ км/соат
да берилган.

η - куч узатмасининг фойдали иш коэффиценти;

-4х2 типдаги енгил автомобиллар учун $\eta = 0,90 \div 0,92$;

-4х2 типдаги юк ва автомобиллар учун $\eta = 0,85 \div 0,88$;

-4х4, 6х6 типдаги юк автомобиллар учун $\eta = 0,82 \div 0,85$.

Ψ - Йўлнинг қаршилиқ коэффиценти:

- енгил автомобиллар учун $\Psi = 0,3 \div 0,5$;

- юк автомобиллари учун $\Psi = 0,3 \div 0,45$;

- автобуслар учун $\Psi = 0,275 \div 0,325$.

$\Psi_{\text{ю}}$ - Йўлнинг қаршилиқ коэффиценти:

- енгил автомобиллар учун $\Psi_{\text{ю}} = 0,08 \div 0,11$;

- юк автомобиллари учун $\Psi_{\text{ю}} = 0,05 \div 0,10$;

- автобуслар учун $\Psi_{\text{ю}} = 0,5 \div 0,6$.

Автомобил двигателъининг максимал қувватини қуйидаги
формуладан аниқлаймиз:

$$N_{\max} = \frac{Nv}{a\lambda + b\lambda^2 - c\lambda^3}.$$

Бу ерда а, в, с - эмперик коэффицентлар бўлиб:

-карбюраторли двигатель учун $a = b = c = 1$;

- дизель двигатель учун $a = 0,53$; $b = 1,56$; $c = 1,09$.

λ - автомобиль двигателъи тирсакли валининг айланишлар сонинг
ортиш коэффиценти ($\lambda = \omega_{\text{е max}} / \omega_N$) бўлиб, у:

-чеклагичи бўлмаган карбюраторли двигатель учун $\lambda = 1,1 \div 1,3$;

-чеклагичи бўлган карбюраторли двигатель учун $\lambda = 0,8 \div 0,9$;

-дизель двигателъли автомобиллар учун $\lambda = 1$.

Двигателнинг эффектив қуввати билан тирсакли вал бурчак тезлиги орасидаги муносабатлардан тезлик характеристика графиги қуйидаги формула ёрдамида қурилади;

$$N_e = N_{\max} \left[a_1 \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right) + b_1 \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^2 + c_1 \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^3 \right].$$

Бу ерда a_1, b_1, c_1 - эмперик коэффициентлар бўлиб;

-карбюраторли двигательлар учун $a_1=b_1=c_1=1$;

-дизел двигательлар учун $a_1=0,87$; $b_1=1,56$; $c_1=1$.

ω_N – максимал қувватга тўғри келувчи тирсакли валнинг бурчак тезлиги, c^{-1} унинг ўртача қийматлари ҳозирги замон автомобиллари учун 2-жадвалда келтирилган. $\omega_N =$ қабул қиламиз.

Двигательда чеклагичи бўлмаса

$$\omega_{e\max} = \lambda \cdot \omega_N.$$

Двигательда чеклагичи бўлса

$$\omega_{e\max} = \omega_N.$$

2- жадвал.

	Двигатель тури	$\omega_N \text{ } C^{-1}$
1.	Карбюраторли двигательлар: а)енгил автомобиллар; б) юк автомобиллари ва автобуслар.	460 ÷ 630 310 ÷ 475
2.	Дизеллар: а)енгил автомобиллар; б) юк автомобиллари.	370 ÷ 480 210 ÷ 330.

ω_e – автомобилнинг максимал тезлигига тўғри келувчи тирсакли валнинг бурчак тезлиги:

$$\omega_e = \frac{\pi n_D}{30},$$

бу ерда

$$n_D = \frac{30C_n}{S},$$

бунда S - поршен йўли узунлиги. Топширик бўйича $S=$ мм;

C_n - поршен тезлиги. Топширикдан $C_n =$ М/С

Тенгламаларда иштирок этаётган ω_e - нинг ω_N орқали қийматларини топиш учун $\omega_{\min}$ дан ω_N гача ораликни бир нечта тенг бўлақларга (8 ÷ 10) бўлиб чиқамиз;

$$\omega_{e1} = 0,1\omega_N;$$

$$\omega_{e2} = 0,2\omega_N;$$

$$\omega_{e3} = 0,3\omega_N;$$

$$\omega_{e4} = 0,4\omega_N;$$

$$\omega_{e5} = 0,5\omega_N;$$

$$\omega_{e6} = 0,6\omega_N;$$

$$\omega_{e7} = 0,7\omega_N;$$

$$\omega_{e8} = 0,8\omega_N;$$

$$\omega_{e9} = 0,9\omega_N;$$

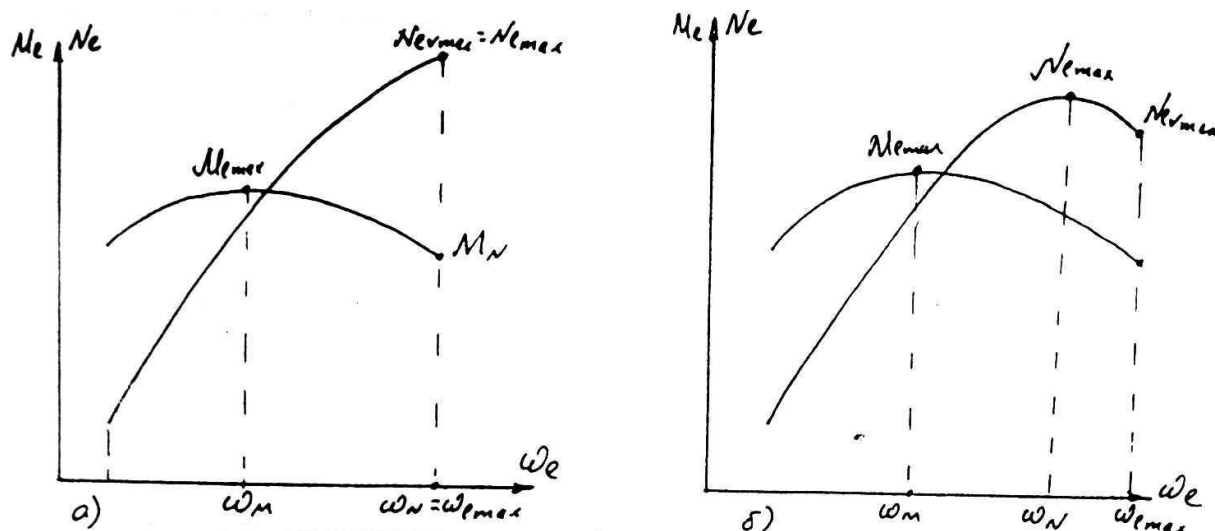
$$\omega_{e10} = 1,0\omega_N;$$

Эффекти момент эса қуйидаги формуладан аниқланади;

$$M_e = 1000 \frac{N_e}{\omega_e}.$$

Юқоридаги тенгламаларда иштирок этаётган ω_e нинг оралиқ қийматларини топиш учун $\omega_{\min}$ дан $\omega_{\max}$ гача оралиқни бир нечта тенг бўлакка бўламиз (10та бўлакка) ва юқорида келтирилган формулалар асосида ҳисоблаб натижани қуйидаги жадвалга киритамиз

Ҳисобланган қийматлар ёрдамида $N_e = f(\omega_e)$ ва $M_e = f(\omega_e)$ функцияларнинг графиклари, яъни двигателнинг ташқи тезлик тавсифи графиклари қурилади (1-расм).



1-расм. Двигателнинг ташқи тезлик характериcтикаси

а) Двигательда чеклагич бор.

б) Двигательда чеклагич йўқ.

5. Куч узатмасининг узатиш сонини ҳисоблаш

Куч узатмасининг узатиш сонини қуйидаги формуладан аниқланади:

$$U_{ky} = U_{ay} \cdot U_{y_k} \cdot U_{m.k}.$$

Бу ерда:

U_{ay} - асосий узатманинг узатиш сони;

U_{y_k} - узатмалар қутисининг узатиш сони;

$U_{m.k}$ - тақсимлаш қутисининг узатиш сони.

5.1. Асосий узатманинг узатиш сонини аниқлаш

Асосий узатманинг узатиш сони узатмалар қутисида тўғри узатма ёки тезлаткич узатмаси қўшилганда автомобилнинг тезлиги энг ката бўлиш шартидан аниқланади:

$$U_{ay} = \frac{\omega e_{\max} \cdot r_{\kappa}}{V a_{\max} \cdot U_{y\kappa 0} \cdot U_{m\kappa 0}}.$$

Бу ерда:

$U_{y\kappa 0}$ - узатмалар қутисининг охирги узатмасининг узатиш сони;

$U_{m\kappa 0}$ - тақсимлаш қутисининг охирги узатмасининг узатиш сони.

Узатмалар қутиси охирги узатманинг узатиш сони қуйидаги конструктив мулоҳазаларни ҳисобга олиб танланади.

а) классик компановкали енгил автомобилларда уч валли узатмалар қутиси ишлатилганда

$$U_{y\kappa 0} = 1$$

б) олд ғилдираклари етакчи, двигатель олдинда ва кетинги ғилдираклари етакчи, двигатель орқада жойлашган автомобиллар учун $U_{y\kappa 0} = 0,6...0,9$.

Юк автомобиллари учун:

а) агар поғоналар сони олтитадан ошмаса, кўпроқ $U_{y\kappa 0} = 1$, камроқ $= 0,6...0,8$ қабул қилинади.

б) агар кўп поғонали узатмалар қутиси ишлатилса

$$U_{y\kappa 0} = 0,7...0,8$$

Агар куч узатмасида тақсимлаш ва қўшимча қутилар бўлмаса $U_{y\kappa 0} = 1$, $U_{\kappa y 0} = 1$ қабул қилинади, унда

$$U_{Ay} = \frac{\omega e_{\max} \cdot r_{\kappa}}{V_{\max}}.$$

Ҳисоблаб аниқланган асосий узатманинг узатиш сонини мавжуд автомобилларники билан таққосланади.

Асосий узатманинг сода бўлиши ва автомобил ўтағонлигининг етарлича бўлишини таъминлаш учун қуйидагилар тавсия қилинади:

- енгил автомобиллар учун $U_{Ay} \leq 5$.

- юк кўтара олиш қобилияти 8 т гача бўлган автомобиллар учун $U_{Ay} \leq 9$.

5.2. Узатмалар қутиси биринчи узатмасининг узатиш сонини аниқлаш

Биринчи узатманинг узатиш сони қуйидаги поғоналар сони ва унинг ўзгариш қобилиятига боғлиқ эмас.

Узатмалар қутисининг биринчи узатмадаги узатиш сони қуйидаги икки шартни қаноатлантириши керак.

а) автомобил (автопоезд) техник топширикда берилган энг ката йўл қаршилиги $\psi_{\max}$ ни синга олиши ва энг кичик турғун тезлик билан ҳаракатлана олиши керак, яъни $P_{t\max} \geq P_{\psi\max}$.

в) автомобилнинг биринчи узатма ҳаракати даврида етакчи ғилдираклари шатаксирамаслиги керак, яъни

$$P_{t\max} \leq P_{\phi}.$$

Бу ерда:

$P_{t\max}$ - биринчи узатма қўшилгандаги энг ката тортиш кучи;

$P_{\psi\max}$ - йўлнинг энг катта жами қаршилиқ кучи;

P_{ϕ} - етакчи ғилдиракнинг йўл билан илашиш кучи;

а) $P_{t\max} \geq P_{\psi\max}$ шартни қаноатлантирувчи биринчи узатманинг узатиш сонини аниқлаш.

Агар автомобил жойидан қўзғалаётгандаги ҳавонинг қаршилиги $P_{t\max} = P_{\psi\max}$ деб қабул қилиш мумкин.

Юқоридаги ифодага ташкил этувчиларнинг қийматларини қўйиб, U_1 га нисбатан ечилса,

$$U_{I\psi\max} = Ma \cdot g \cdot \psi_{\max} \cdot r_{\kappa} / Me_{\max} \cdot \eta_{mp} \cdot U_{ay}$$

бўлади.

Бу ерда

$\psi_{\max}$ - йўлнинг умумий қаршилиги берилган бўлади.

Унинг ўртача қиймати қуйидагича:

- енгил автомобиллар учун $\psi_{\max} = 0,3...0,5$;

- юк автомобиллар учун $\psi_{\max} = 0,3...0,45$;

- автобуслар учун $\psi_{\max} = 0,275...0,325$;

- ҳамма ғилдираклари етакчи автомобиллар учун $\psi_{\max} = 0,28...0,32$.

б) $P_{t\max} = P_{\phi}$ шартини қаноатлантирувчи биринчи узатманинг узатиш сонини аниқлаш.

Юқоридаги ифодага ташкил этувчиларнинг қийматларини қўйиб, U_1 га нисбатан ечилса, қуйидаги ифодалар ҳосил бўлади. Олди ўқи етакловчи автомобил учун

$$U_{I\phi} = m_1 \cdot g \cdot \phi \cdot r_{\kappa} \cdot K_{m1} / Me_{\max} \cdot \eta_m \cdot U_{Ay}$$

Кетинги

етақловчи

автомобил

учун

$U_{I\phi} = m_2 \cdot g \cdot \phi \cdot r_{\kappa} \cdot K_{m2} / Me_{\max} \cdot \eta_m \cdot U_{Ay}$. Ҳамма ўқлари етакловчи автомобил учун

$$U_{I\phi} = m_a \cdot g \cdot \phi \cdot r_{\kappa} / Me_{\max} \cdot \eta_m \cdot U_{Ay}$$

Бу ерда:

K_{m1} , K_{m2} - автомобилнинг олдинги ва кетинги ўқлари ўртасида акс таъсир кучларининг қайта тақсимланиш коэффицентлари,
 $K_{m1} = 0,8...0,9$, .

φ - илашиш коэффиценти, $\varphi = 0,7...0,8$ деб қабул қилиш тавсия қилинди.
 Ҳисобланган $U_{I\psi}$, $U_{I\varphi}$ лардан кичик қиймат қабул қилинади.

Агар ҳисоблаш натижасида $U_{I\psi} > U_{I\varphi}$ рақамлари ҳосил бўлса, етакчи ғилдирақларга келтирилган тортиш кучи уларни шатаксирашга мажбур этади. Бу ҳолатдан ҳоли бўлиш учун, орқа ўқга тушган юкни орттириш ёки махсус шиналарни ишлатиб, φ коэффицентини кўпайтириш керак. Шундай усуллар ёрдамида $U_{I\psi} \leq U_{I\varphi}$ бўлишини таъминлаш керак.

Ҳисобланган $U_{I\psi}$, $U_{I\varphi}$ қийматлардан кичигини биринчи узатманинг узатиш сони сифатида қабул қилиш керак.

Қабул этилган $U_{I\psi}$ ни автомобилнинг энг кичик ҳаракат тезлиги билан таъминлаш шarti бўйича ҳам текшириш лозим.

$$U_{I\psi}^1 = \omega_{e \min} \cdot r_k / U_{AY} \cdot V_{a \min}$$

Бу ерда:

$\omega_{e \min}$ - двигатель тирсакли валининг энг кичик турғун бурчак тезлиги;

$V_{a \min}$ - автомобилнинг энг кичик турғун ҳаракат тезлиги.

$$V_{a \min} = 1...1,5 \text{ м/с}$$

Агар $U_{I\psi}^1$ формуласи ёрдамида аниқланган узатиш сони юқоридаги иккита шартлардан аниқланган $U_{I\psi}$ дан ката бўлса, у ҳолда биринчи узатманинг узатиш сони қилиб қабул этилади.

5.3. Узатмалар қутисининг оралик поғоналар узатиш сонини аниқлаш

Қутининг оралик поғоналар узатиш сони автомобилнинг тортиши ва ёнилғи тежамкорлиги каби эксплуатацион хусусиятларига фаол таъсир кўрсатади.

Оралик узатмалар узатиш сонини аниқлашнинг кўп услублари мавжуд.

5.3.1. Геометрик прогрессия

Бу услуб автомобилнинг шиғовли ҳаракатини яхшилайдиган, лекин ёнилғи тежамкорлигини етарлича таъминлай олмайди. Бу қонуният қуйидагича кўринишда ёзилади:

$$U_I / U_{II} = U_{II} / U_{III} = \dots = U_{n-1} / U_n$$

Бу ерда:

Q - геометрик прогрессиянинг махражи.

(14) га асосан оралиқ поғоналар узатиш сони қуйидагича аниқланиши мумкин:

$$U_{yk} = \sqrt[n-1]{U_I^{n-m}}$$

Бу ерда:

m – аниқланаётган поғонанинг тартиб сони.

n – узатмалар қутисининг поғоналар сони.

5.3.2. Гармоник қатор

Бу услуб автомобилнинг шиғовли ҳаракатини ва ёнилғи тежамкорлигини яхшилайти. У қуйидаги кўринишда ифода этилади.

$$1/U_{II} - 1/U_I = 1/U_{III} - 1/U_{II} = \dots = 1/U_{n-1} - 1/U_n = q'$$

Бу ерда:

$$q' = [U_I - U_n] / (m-1) \cdot U_I \cdot U_n$$

5.3.3. Арифметик прогрессия

Берилган ҳаракат шароитида автомобилнинг энг катта ўртача тезликка эга бўлишини таъминлайди. Бу қонуният қуйидагича ёзилади:

$$U_I - U_{II} = U_I - U_{III} = \dots = U_{n-1} - U_n = q''$$

Бу ерда: $q'' = (U_I - U_n)/(m-1)$

Уччала услубни қўллаб олинган узатиш сонларининг жойлашиш графигини кўрамиз (8- расм).

Автомобилни лойиҳалаш топширигида қўйилган масалага суяниб, зарур қонуният узатиш сонларини аниқлашга асос этиб олинади.

Қўш оралиқ поғоналар узатиш сонини аниқлаш учун геометрик прогрессия қонуниятидан фойдаланиш натижалари 4-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Узатмалар	Уч поғонали узатмалар қутиси	Тўрт поғонали узатмалар қутиси	Беш поғонали узатмалар қутиси
I	U_I	U_I	U_I
II	$\sqrt{U_I}$	$\sqrt[2]{U_I^2}$	$\sqrt[4]{U_I^3}$
III	1	$\sqrt[3]{U_I^2}$	$\sqrt[4]{U_I^2}$
IV		1	$\sqrt[4]{U_I}$
V			1

II. Автомобилнинг тортиш-тезлик хусусиятини ҳисоблаш

Агар курс иши топшириғида берилган автомобилнинг тортиш-тезлик хусусиятини ҳисоблашга ва уни таҳлил қилишга бағишланган бўлса, у ҳолда берилган автомобилнинг техник характеристикаси тузилади (5-жадвал).

Берилган автомобилнинг техник характеристикасини тузиш.

4-жадвал

№	Кўрсаткичларнинг номи	Кўрсаткич қиймати
1	Юк кўтариш қобилияти, Н	
2	Шатакка олинган тиркаманинг массаси, кг	
3	Шайланган автомобиль массаси, кг	
	Шу жумладан: олдинги ўқга	
	кетинги ўқга	
4	Автомобилнинг тўла массаси, кг	
	Шу жумладан: олдинги ўқга	
	кетинги ўқга	
5	Габарит ўлчамлари: мм	
	Баландлиги	
	Эни	
	Узунлиги	
6.	Олдинги ғилдираклар колеяси, мм	
7.	Максимал тезлик, м/с	
8.	Берилган тезликдаги ёкилғи назорат сарфи, л/100 км	
9.	Двигателнинг максимал қуввати, кВт (от кучи)	
10.	Максимал қувватдаги тирсакли валнинг бурчак тезлиги, 1/с (айланма/минут)	
11.	Двигателнинг максимал бурувчи моменти, Нм (кг.м)	
12.	Максимал бурувчи моментдаги тирсакли валнинг бурчак тезлиги, 1/с (айланма/минут)	
13	Асосий узатманинг узатмалар сони	
14	Узатмалар қутисининг узатишлар сони	
	I поғона	
	II поғона	
	III поғона	
	IV поғона	
	V поғона	
15	Шина ўлчами	

Двигателнинг ташқи тезлик характеристик графигини ҳисоблаб кўриш учун, берилган автомобилнинг техник кўрсаткичларидан фойдаланамиз.

Ne_N - двигателнинг максимал қуввати, кВт.

ω_N - двигател тирсакли валининг максимал қувватига мос келувчи бурчак тезлиги, c^{-1}

Me_{max} - двигателнинг максимал буровчи моменти, Нм

ω_M - двигатель тирсакли валининг максимал буровчи моменти га мос келувчи бурчак тезлиги, c^{-1} .

Двигатель буровчи моментининг оралиқ қийматларини қуйидаги формула орқали ҳисоблаш мумкин

$$M_e = M_N \left[a + b \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right) - c \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^2 \right], \quad \text{Н·м} \quad (1)$$

бу ерда:

M_N - двигатель максимал қувватига мос келувчи эффектив буровчи момент, [Н·м].

$$M_N = 1000 \cdot \frac{Ne_N}{\omega_N}, \quad (2)$$

a, b, c- тенглама коэффиценти

$$a = K_M - \frac{\omega_M^2 (K_M - 1)}{(\omega_N - \omega_M)^2}; \quad b = \frac{2 \cdot \omega_M (1 - a)}{2 \cdot \omega_M - \omega_N};$$

$$c = \frac{b \cdot \omega_N}{2 \cdot \omega_M}. \quad (3)$$

K_M -двигателнинг момент бўйича мослашиш коэффиценти

$$K_M = \frac{M_{e \max}}{M_N} \quad (4)$$

Двигатель қувватининг оралиқ қийматлари қуйидагича ҳисобланади

$$N_e = \frac{M_e \cdot \omega_e}{1000} \quad [\text{кВт}] \quad (5)$$

Тенгламаларда иштирок этаётган ω_e (тирсакли валнинг бурчак тезлиги) нинг оралиқ қийматларини топиш учун ω_{emin} дан ω_N гача оралиқни бир нечта (8...10) бўлақларга бўлиб чиқамиз.

$$\omega_{e1} = \omega_{emin} = 0,1 \cdot \omega_N$$

$$\omega_{e2} = 0,2 \cdot \omega_N$$

$$\omega_{e3} = 0,3 \cdot \omega_N$$

$$\omega_{e4} = 0,4 \cdot \omega_N$$

$$\omega_{e5} = 0,5 \cdot \omega_N$$

...

$$\omega_{e10} = 1 \cdot \omega_N \quad (6)$$

Двигатель таъминлаш системасида чеклагич бўлса

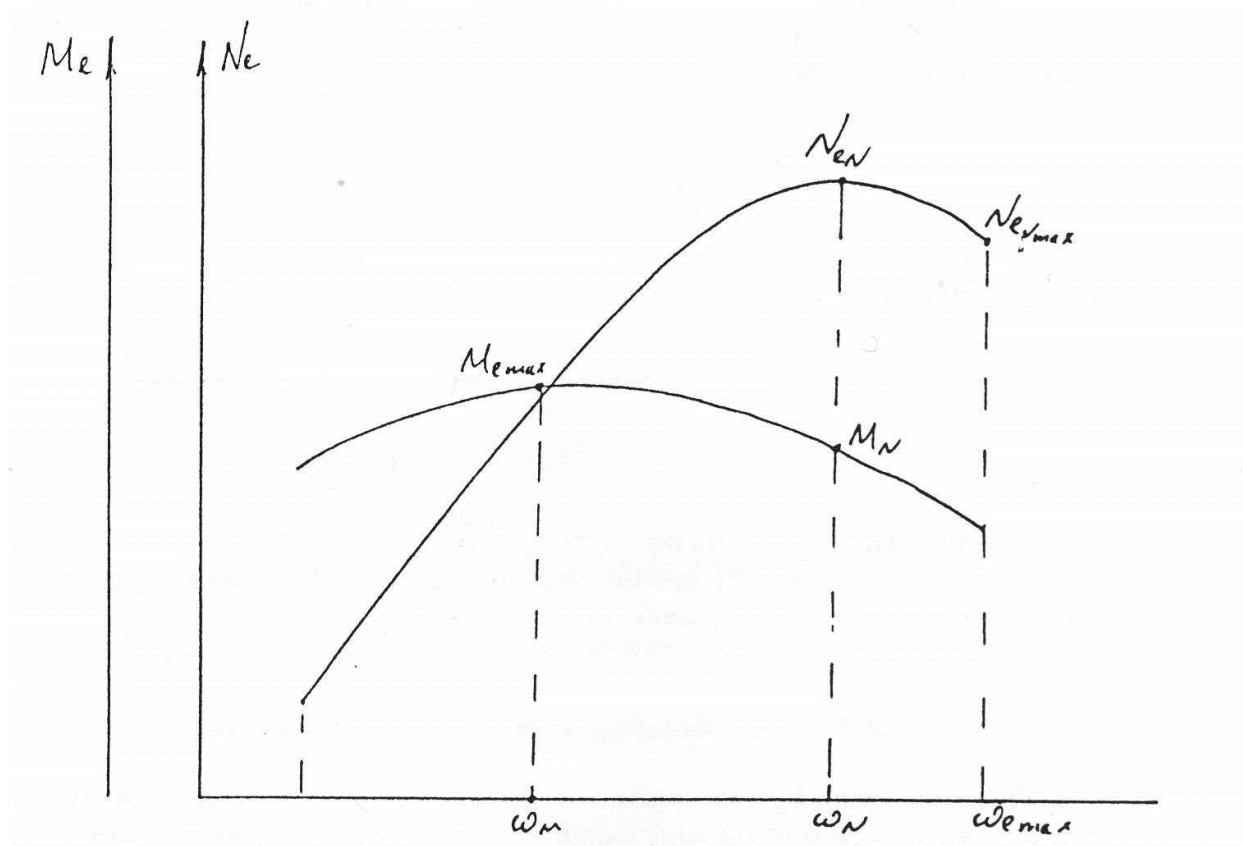
$$\omega_N = \omega_{\max}; \quad Ne_N = Ne_{\max} \quad (7)$$

Двигатель таъминлаш системасида чеклагич бўлмаса

$$\omega_{\max} = (1,05 \dots 1,1) \cdot \omega_N \quad (8)$$

$$Ne_{\max} = Ne_N / (1,05 \dots 1,1). \quad (9)$$

Топилган қийматларни (1) ва (5) ларга қуйиб Me ва Ne ларнинг оралиқ қийматлари аниқланади ва двигателнинг ташқи тезлик характеристика графиги чизилади, яъни $Ne = f(\omega_e)$; $Me = f(\omega_e)$ (расм-1).



1-расм. Двигателнинг ташқи тезлик характеристикаси.

2.1. Автомобилнинг тезлигини аниқлаш

Автомобилнинг ҳар хил узатмаларидаги тезлиги қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$v_a = \frac{\omega_e \cdot r_k}{U_o \cdot U_{\kappa n}} \quad (10)$$

Бу формулага узатмалар қутисининг I, II, III ва х.к. ва тирсакли валнинг бурчак тезлигини оралиқ қийматларини қўйиб ҳамма узатма учун автомобилнинг тезлигини ҳисоблаймиз.

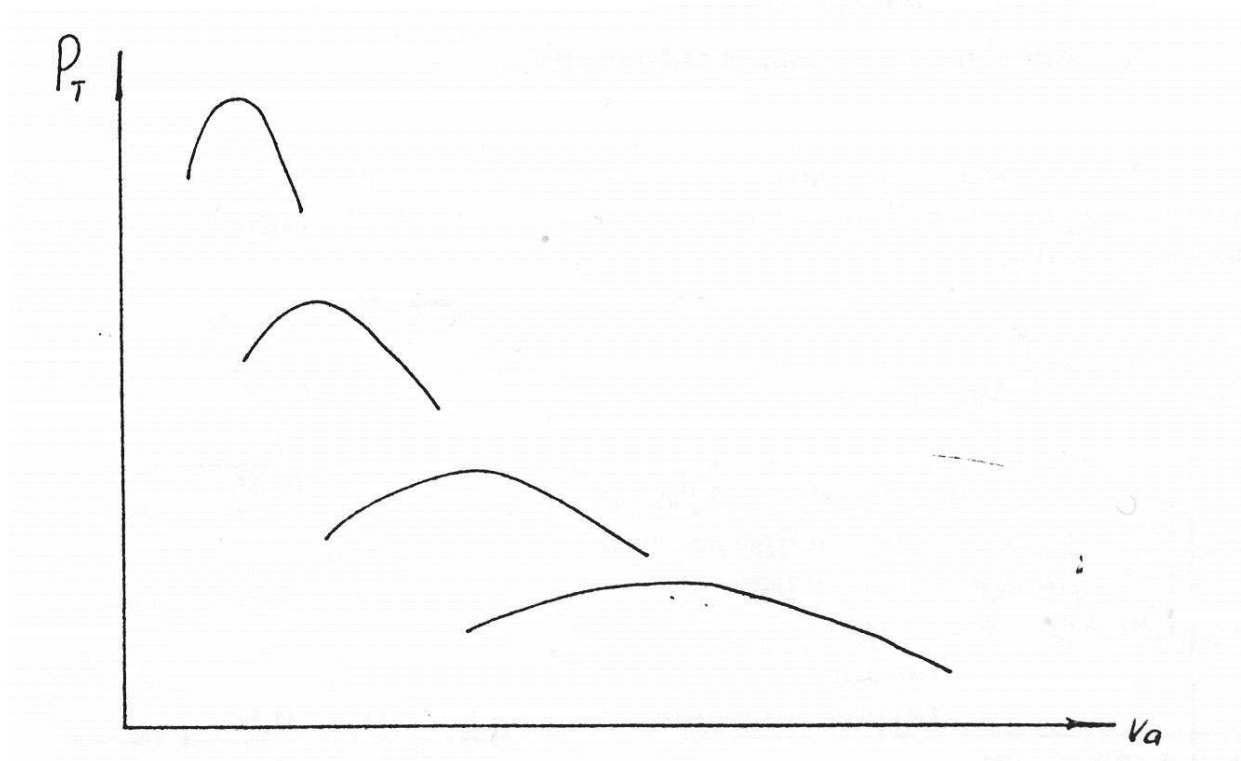
2.2. Автомобилнинг тортиш характеристикаси

Тортиш кучи P_T ни тезликка боғлаб ҳар хил узатма учун қурилган график автомобилнинг тортиш характеристика графиги деб аталади.

Бу графикни қўриш учун тортиш кучини ҳамма узатма учун қуйидаги формула билан ҳисоблаймиз:

$$P_T = \frac{M_K}{r_K} = \frac{M_e \eta_T U_0 U_{y.K}}{r_K}. \quad (11)$$

Ҳисобланган тортиш кучини тезликка боғлаб, тортиш характеристикаси графигини қўрамиз (2-расм).



2 - расм. Автомобилнинг тортиш характеристика графиги.

2.3. Ҳаво қаршилик кучи

Бу куч, қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$P_w = K_w F v_a^2 \quad (12)$$

бу ерда:

F - автомобилнинг олди юзаси, m^2 .

енгил автомобиллар учун

$$F_e = 0,78B_{ш}H. \quad [м^2]; \quad (13)$$

юк автомобили ва автобуслар учун

$$F_{ю} = 0,78BH. \quad [м^2]; \quad (14)$$

бу ерда

$B_{ш}$ - автомобилнинг энг катта эни, м.

H - автомобилнинг энг катта баландлиги, м.

B - автомобилнинг олди колеяси, м.

K_w - ҳавонинг қаршилик коэффиценти, $\frac{H \cdot c^2}{м^4}$.

Ҳар хил типдаги автомобиллар учун ҳаво қаршилик коэффицентининг ҳаво ҳужум бурчаги 0^0 га тенг вақтдаги қийматлари қуйидаги жадвалдан олинади.

6-жадвал

№	Автомобил тури	$K_w - \frac{H \cdot c^2}{м^4}$
1.	Ёпиқ кузовли енгил автомобиллар	0,2...0,35
2.	Очиқ кузовли енгил автомобиллар	0,4...0,5
3.	Енгил пойга автомобиллари	0,13...0,15
4.	Юк автомобиллари Бортли Фургон типдаги	0,5...0,7 0,5...0,6
5.	Автобуслар: Капотли компановка Вагон типдаги компановка	0,45...0,55 0,353...0,45
6.	Автопоездлар	0,85...0,9

2.1 пунктда аниқланган тезликларни (12)га қўйиб, ҳамма узатма учун ҳаво қаршилик кучини ҳисоблаймиз.

2.4. Автомобилнинг тортиш баланси

Автомобилнинг тортиш баланси деб, тортиш кучининг автомобил ҳаракатига қаршилик кучлари бўйича тақсимланишига айтилади:

$$P_T = P_{\psi} + P_w + P_j, \quad (15)$$

бу ерда:

P_{ψ} - йўлнинг умумий қаршилик кучи.

P_i - инерция кучи.

Бу автомобилнинг ҳаракат давридаги дифференциал тенгламаси бўлиб, уни тўғридан-тўғри ечиб бўлмайди, чунки бу тенглама чизиқли дифференциал тенглама эмас. Шунинг учун бу тенгламани график усулда, яъни тортиш баланси графиги орқали ечамиз. Тенгламани ечиш жараёнида тезланиш берилган деб қабул қиламиз, яъни автомобилнинг тезлиги тезлиги ўзгармас $v_a = const$, тезланиш нолга тенг деб қабул қиламиз. Тортиш баланси графигини қуриш учун раҳбар томонидан қиялик бурчаги α ва ғилдирашга қаршилиқ f коэффиценти қийматлари берилади.

Йўлнинг умумий қаршилиқ кучи - $P_{\text{ш}}$

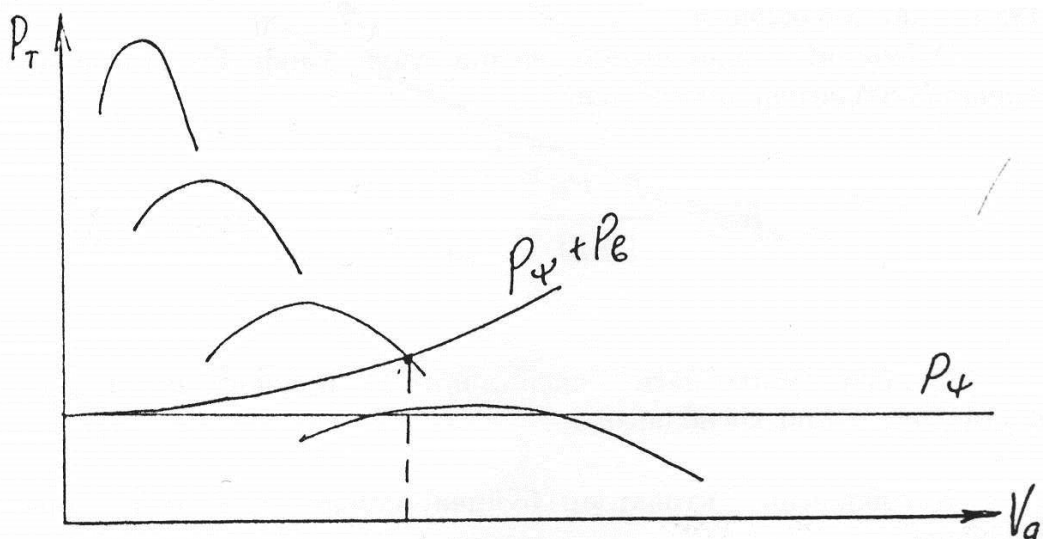
$$P_{\psi} = M_a g \psi, \quad (16)$$

бу ерда: ψ - йўлнинг умумий қаршилиқ коэффициенти

$$\psi = f \cos \alpha + \sin \alpha. \quad (17)$$

Берилган M_a , α ва f ларни ўрнига қўйиб, P_ψ ҳисобланади ва (3-чизма) ортината ўқига масштабда қўйилади.

Ҳаво қаршилик кучи формуласига ихтиёрий равишда тезликнинг v_a қийматлари қўйилиб, (0, 5, 10, 15, 20) ҳаво қаршилик кучи ҳисобланади ва топилган қиймат P_{ψ} га қўшилади ва тезликка боғлаб графиги чизилади (3-чизма).



3-расм. Автомобилнинг тортиш баланси графиги.

2.5. Автомобилнинг қувват баланси

Автомобилнинг қувват баланси тенгламаси кўйидаги кўринишга эга:

$$N_K = N_w + N_i, \quad (18)$$

бу ерда:

N_K - етакловчи ғилдиракка олиб келинган қувват;

N_{ψ} - йўлнинг умумий қаршилигини енгиш учун сарфланган қувват;

N_w - ҳаво қаршилигини енгиш учун сарф бўладиган қувват;

N_j - инерция кучини енгиш учун сарф бўладиган қувват.

Етакловчи ғилдиракка олиб келинган қувват:

$$N_K = N_e \eta_T. \quad (19)$$

Ҳисобланган N_e нинг қийматларини формулага қўйиб N_K нинг оралиқ қийматларини ҳисоблаймиз.

Йўлнинг умумий қаршилигини енгиш учун сарф бўладиган қувватқуйидаги формуладан аниқланади:

$$N_{\psi} = M_a g \psi v_a / 1000 \quad (\text{кВт}). \quad (20)$$

Бу ерда:

ψ - максимал тезликдаги йўлнинг умумий қаршилик коэффиценти.

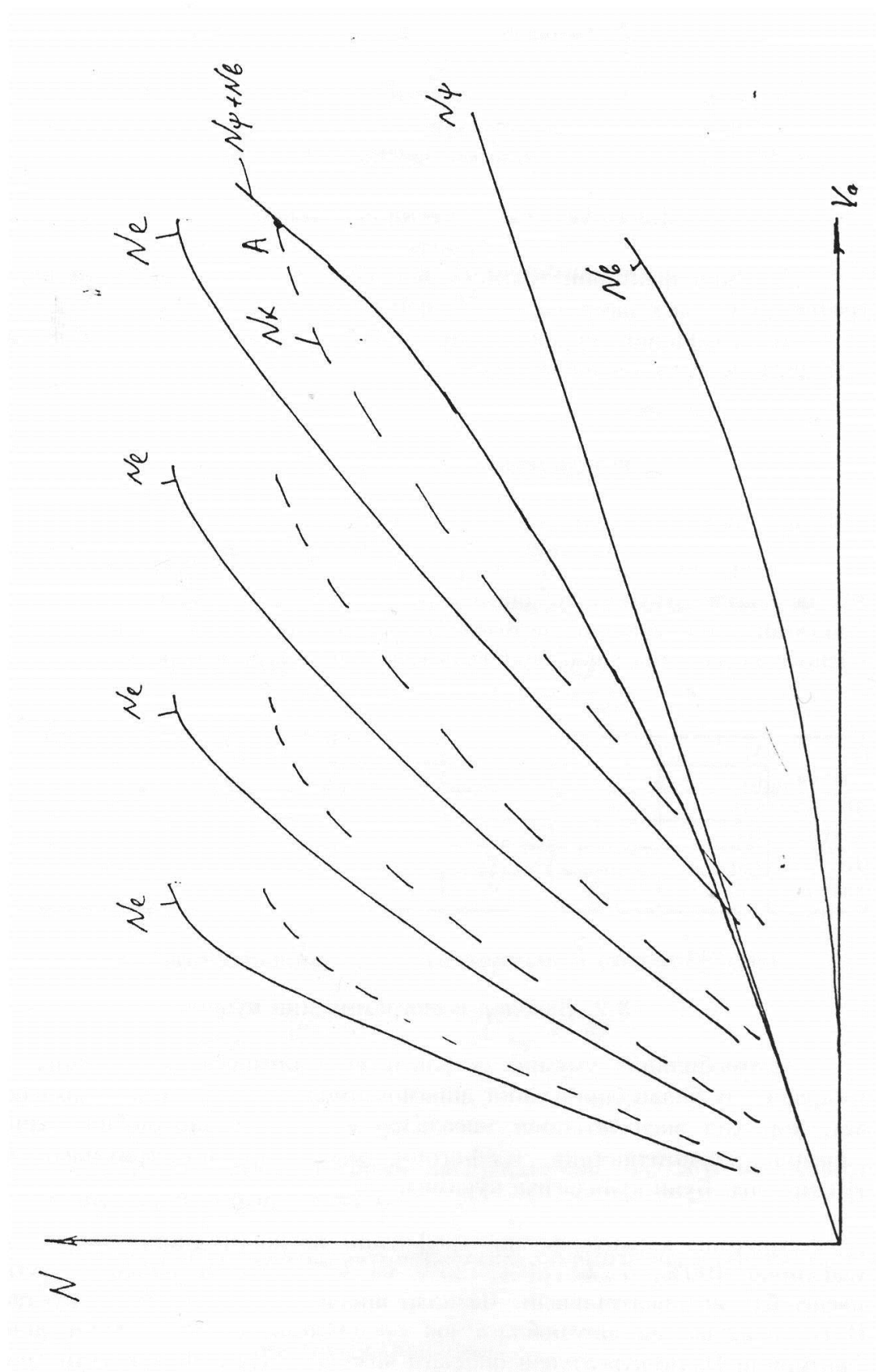
Охирги узатманинг тезликларини формулага қўйиб N_{ψ} ни қийматини ҳисоблаймиз.

Ҳавонинг қаршилигини енгиш учун сарф бўладиган қувват қуйидагича аниқланади:

$$N_w = \frac{K_w F v_a^3}{1000} \quad \text{кВт}. \quad (21)$$

Охирги узатмадаги тезликнинг оралиқ қийматларини (N_w формулага қўйиб) ҳисоблаймиз.

Ҳисобланган қувватлар бўйича қувват баланси графиги курилади (4-расм).



4-расм. Автомобилнинг қувват баланси графиги.

3. Автомобилнинг динамик паспорти

Динамик характеристика графиги вазнлар номограммаси ва тортувчи гилдиракларнинг шатаксирамасдан ҳаракатланишини назорат қилиш графиги билан биргаликда динамик паспорт дейилади.

3.3.1. Автомобилнинг динамик характеристикаси.

Динамик характеристика графиги вазнлар номограммаси ва тортувчи гилдиракларнинг шатаксирамасдан ҳаракатланишини назорат қилиш графиги билан биргаликда динамик паспорт дейилади.

Динамик факторни тезликка боғлаб, ҳар бир узатма учун қурилган график динамик характеристика графиги дейилади, $D = f(V_a)$.

Бу графикни қуриш учун динамик факторнинг қийматларини қуйидаги формула билан ҳисоблаймиз:

$$D = \frac{P_T - P_w}{M_a \cdot g} = \frac{P_T - P_w}{G_a}. \quad (22)$$

P_T ва P_w ларни қийматлари динамик фактор формуласига, қўйиб ҳамма узатма учун ҳисоблаймиз, натижаларни жадвалга киритамиз. Топилган қийматларни автомобил тезлигига боғлаб, танлаб олинган масштабда динамик характеристика графигини курамиз,

3.2. Вазнлар номограммасини қуриш

Автомобилнинг умумий оғирлиги унга ортилган юк вазнига қараб ўзгаради, шу билан бирга унинг динамик омили - қиймати ҳам ўзгаради. Бу эса, ҳар хил эксплуатацион масалалар ечиш учун автомобил вазнининг динамик характеристикаси графигини масалалар номограммаси билан тўлдирамиз. Буни қуйидагича курамиз.

Динамик характеристика графигини абсцисса ўқини чап томонига узайтириб 100%, 75%, 50%, 25% ва 0% вазнлар шкаласи ихтиёрий масштабда жойлаштирилади. Вазнлар шкаласининг бошланиш нуқтасидан D га параллел ва автомобилга юк ортилмаган вақтдаги унинг динамик факторини D_0 ни курсатувчи шкалага чизилади. Янги шкала учун динамик фактор қиймати ва унинг масштаби қуйидагича топилади:

$$D_0 = D \frac{G_a}{G_0}; \quad m_{D_0} = m_D \frac{G_a}{G_0}. \quad (23)$$

бу ерда

D_0 - юксиз ҳаракатланаётган автомобилнинг динамик омили;

G_0 - автомобилнинг ўз вазни;

$m_{д0}$, $m_{д}$ - автомобилга тўла юк ортилган ва юк ортилмаган вақтдаги динамик омиллар масштаби.

3.3. Етакчи ғилдиракларнинг шатаксирамасдан

юриш графигини қуриш.

Бу графикни қуриш учун ғилдиракнинг йўл билан тишлашиш шарти бўйича динамик омил қуйидагича аниқланади.

а) автомобилнинг кетинги ғилдираклари етакчи бўлганда,

$$D_{\varphi} = \frac{G_2 \varphi}{G_a}; \quad D_{o\varphi} = \frac{G_{o2} \varphi}{G_o}. \quad (24)$$

б) автомобилнинг олди ғилдираклари етакчи бўлганда,

$$D_{\varphi} = \frac{G_1 \varphi}{G_a}; \quad D_{o\varphi} = \frac{G_{o1} \varphi}{G_o}. \quad (25)$$

в) автомобилнинг ҳамма ғилдираклари етакчи бўлганда

$$D_{\varphi} = \varphi; \quad D_{o\varphi} = \varphi. \quad (26)$$

Бу ерда:

G_1 , G_2 - тўла юкланган автомобилнинг олдинги ва кетинги етакчи ўқиға тушган оғирликлари;

G_{o1} , G_{o2} - юксиз автомобилнинг олдинги ва кетинги етакчи ўқиға тушган оғирликлари;

φ - тишлашиш коэффициенти.

Ҳисобланган қийматларни D ординатаға автомобил тўла оғирликка эға бўлгандаги тишлаши бўйича динамик омилини D_{φ} , D_o ординатаға эса юки бўлмаган автомобилнинг тишлашиш бўйича динамик омилини $D_{o\varphi}$ қийматларини қўямиз. Динамик омиллар қийматлари тишлашиш коэффициенти φ нинг 0,1...0,7 қийматлари учун ҳисобланади ва натижа 7-жадвалда акс эттирилади.

7-жадвал

φ	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
D_{φ}							
$D_{o\varphi}$							

Қабул қилинган масштаблар орқали D_{φ} ва $D_{o\varphi}$ учун аниқланган қийматлар масштабда D_{φ} ва D_o ординаталарга қўйилиб, пунктир чизик билан бирлаштирилади (5-расм).

4. Автомобилнинг тезланиш қобилияти

Автомобилнинг текис ҳаракат даври унинг иш вақтига нисбатан анча кам. Масалан, шаҳарда ишлатилувчи автомобиллар текис (15...25%), текис тезланувчан (30...45%), накат ҳамда тормозланиш (30...40%) билан характерланади.

Ўзгарувчан ҳаракатдаги автомобил динамикаси, тезланиш ва тезликнинг ўзгариши учун зарур бўлган вақт, ҳамда йўл билан ўлчанади.

4.1. Автомобилнинг тезланишини аниқлаш ва графигини қуриш.

Динамик фактор формуласидан фойдаланиб автомобилнинг тезланишини аниқлаймиз:

$$j_a = (D - \psi) \frac{g}{\delta}. \quad [\text{м/с}^2] \quad (27)$$

Бу ерда:

ψ - максимал тезликдаги йўлнинг умумий қаршилиқ коэффиценти;
 D – ҳар бир узатмадаги динамик факторнинг оралиқ қиймати;
 δ - айланиб ҳаракатланувчи массалар инерция кучини ҳисобга олувчи коэффицент:

$$\delta = 1,04 + 0,04u_{v,k}^2 \quad (28)$$

Ҳамма узатма учун « δ » қуйидагича ҳисобланади:

$$\delta_I = 1,04 + 0,04u_I^2 ;$$

$$\delta_{II} = 1,04 + 0,04u_{II}^2 ;$$

$$\delta_{III} = 1,04 + 0,04u_{III}^2 ; \quad (29)$$

ва х.3.

Ҳамма узатма учун тезланишни ҳисоблаймиз:

$$j_{aI} = (D_I - \psi) \frac{g}{\delta_I} .;$$

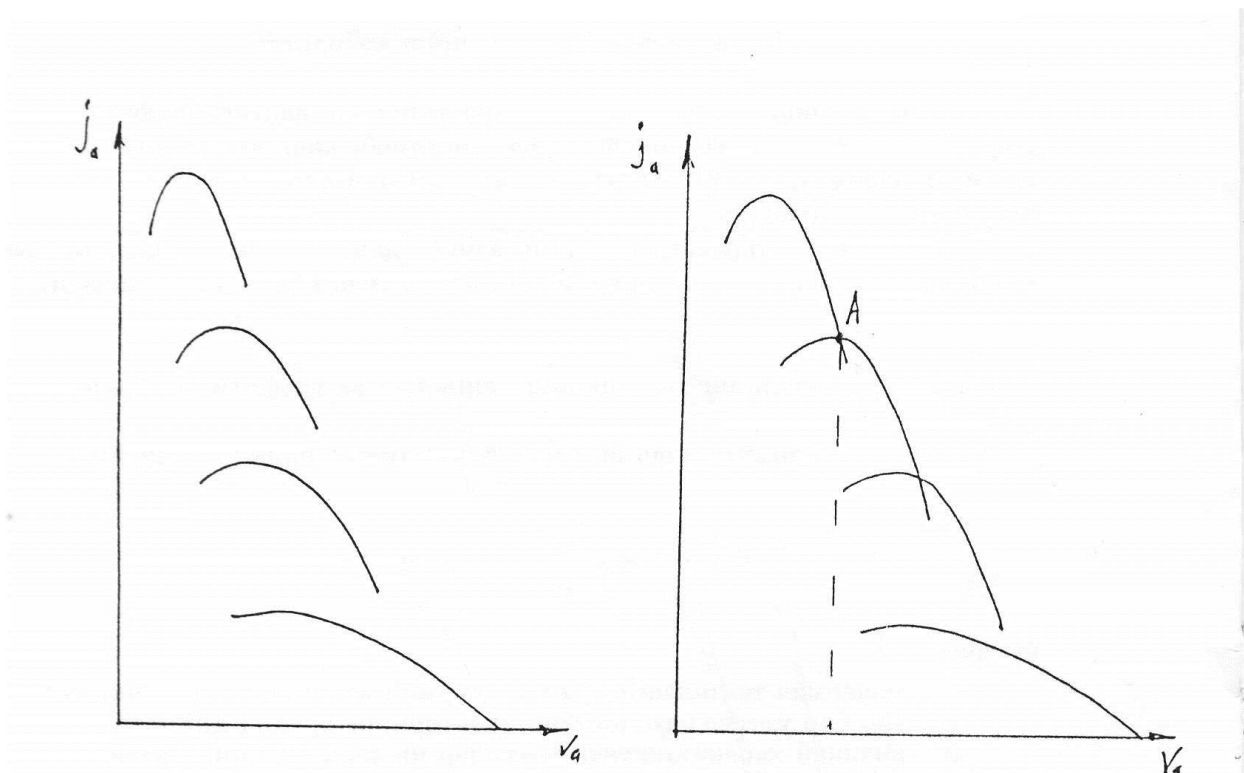
$$j_{aII} = (D_{II} - \psi) \frac{g}{\delta_{II}} .$$

$$j_{aIII} = (D_{III} - \psi) \frac{g}{\delta_{III}} .; \quad (30)$$

ва х.3.

Ҳар бир узатма учун ҳисобланган тезланишни шу узатма тезлигига боғлаб, тезланиш графигини қурамиз (6-чизма).

Графикдаги А нукта биринчи поғонадан иккинчи поғонага ўтиш жойини билдиради.



6-расм. Тезланиш графиклари.

Графикдаги А нукта биринчи поғонадан иккинчи поғонага ўтиш жойини билдиради.

4.2.Тезликни оширишга кетган вақтни аниқлаш

Тезликни оширишга кетган вақтни аниқлаш учун тезланиш графигидан фойдаланамиз.

Бунинг учун графикдаги ҳар бир тезланиш эгри чизиғини тенг 3-4 бўлакка бўламиз. (7-чизма) АВ, ВС, СД ва ҳакоза.

($OP=25\ldots36$ мм) Абсцисса ўқини чап томонга давом эттириб $25\ldots30$ мм масофада қутуб танлаймиз ($OP=25\ldots30$ мм).

Тезланиш графигини график усулда дифференциаллаймиз. А нуктани координата боши «0» нукта билан бирлаштирамиз. А нуктадан ордината ўқига параллел АА чизиқ ўтказамиз. АА чизиғининг абсцисса ўқи билан кесишган нуктасини a_1 билан белгилаймиз. OA_1 кесмани тенг иккига бўлиб a_2 нуктани белгилаймиз. a_2 нуктадан ордината ўқига параллел чизиқ ўтказамиз токи ОА чизиғи билан кесишгунча, кесилиш нуктасини a_3 билан белгилаймиз, a_3 нуктадан абсцисса ўқига параллел чизиқ ўтказамиз, токи ордината ўқи билан кесишгунча, кесишиш нуктасини a_4 билан белгилаймиз. a_4 нуктани қутуб билан бирлаштирамиз. «0» нуктадан ўтувчи Pa_4 чизиғига перпендикуляр ўтказамиз токи АА чизиғи билан кесишгунча ва кесишиш нуктасини N билан белгилаймиз, яъни $ON \perp PA_4$.

Худди шунингдек В нуктадан ордината ўқига параллел ВВ чизиғини ўтказамиз ва уни абсцисса ўқи билан кесишган нуктасини b_1 билан

белгилаймиз a_1v_1 кесмани тенг иккига бўлиб, бўлиниш нуқтасини v_2 билан белгилаймиз. v_2 нуқтадан ордината ўқиға параллел чизик ўтказамиз токи АВ эгри чизик билан кесишгунча ва кесишиш нуқтасини v_3 билан белгилаймиз. v_3 нуқтадан абсцисса ўқиға параллел чизик ўтказамиз, токи ордината ўқи билан кесишгунча ва кесилиш нуқтасини v_4 билан белгилаймиз. v_4 нуқтани Р полюс билан бирлаштирамиз.

N нуқтадан ўтувчи Pv_4 чизигиға перпендикуляр ўтказамиз токи ВВ чизиги билан кесишгунча, кесишиш нуқтасини М билан белгилаймиз, яъни $NM \perp Pv_4$ қолган кесмалар ҳам шу усул билан дифференциалланади. Ҳосил бўлган чизиклар маълум бир масштабда тезликни оширишға кетган вақтни билдиради.

$$t_p = lm_t, \quad (31)$$

бу ерда: m_t - тезликни оширишға кетган вақтни аниқлаш масштаби;

l – масофа, мм.

$$m_t = \frac{m_v}{OPm_{ja}}, \left[\frac{c}{мм} \right]. \quad (32)$$

m_v - тезлик масштаби, $\frac{м/с}{мм}$; m_{ja} - тезланиш масштаби, $\frac{м/с^2}{мм}$.

4.3. Босиб ўтилган йўлни аниқлаш.

Босиб ўтилган йўлни аниқлаш учун тезланиш графигидан фойдаланамиз. Бунинг учун графикдаги ҳар бир тезланиш эгри чизиғини тенг 3...4 бўлакка бўламиз (8-расм) АВ, ВС, СД ва ҳ.з.

Тезланиш графигини график усулда дифференциаллаймиз.

А нуктани координата боши «О» нукта билан бирлаштирамиз А нуктадан ордината ўқига параллел АА чизиқ ўтказамиз.

«О» нуктадан ўтувчи ОА чизиғига перпендикуляр ўтказамиз токи АА чизиғи билан кесишгунча ва кесишиш нуктасини N билан белгилаймиз, яъни $ON \perp OA$ В нуктадан ордината ўқига параллел иккита ВВ чизиғини ўтказамиз ва уни абсцисса ўқи билан кесишган нуктасини ϵ_1 билан белгилаймиз $a_1\epsilon_1$ кесмани тенг иккига бўламиз, бўлиниш нуктасини ϵ_2 билан белгилаймиз ва ϵ_2 нуктадан ордината ўқига параллел чизиқ ўтказамиз токи АВ кесма билан кесишгунча, кесишиш нуктасини ϵ_3 билан белгилаймиз. ϵ_3 нуктани «0» нукта билан бирлаштирамиз. N нуктадан ўтувчи чизиғига перпендикуляр ўтказамиз токи ВВ чизиғи билан кесишгунча ва кесишиш нуктасини М билан белгилаймиз, яъни $NM \perp O\epsilon_3$.

Қолган кесмалар ҳам шу усул билан дифференциалланади. Ҳосил бўлган синиқ чизиқлар маълум бир масштабда босиб ўтилган йўлни билдиради.

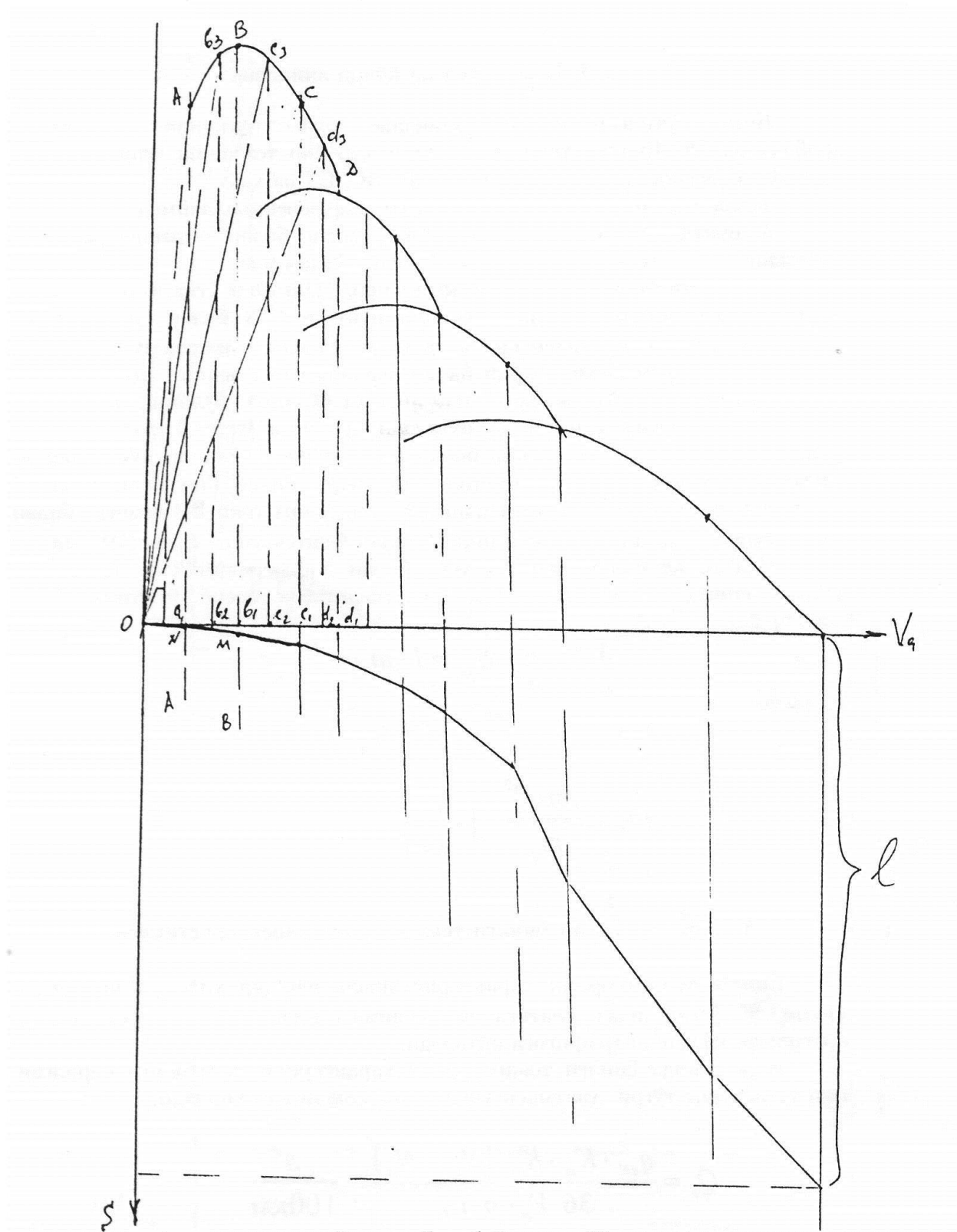
$$S_p = lm_s, \quad (33)$$

бу ерда:

m_s - йўл масштаби, м.

l - масофа, мм.

$$m_s = \frac{(mv)^2}{m_{ja}}, \left[\frac{м}{мм} \right]. \quad (34)$$



8-расм. Босиб ўтилган йўлни аниқлаш.

5. Автомобилнинг ёнилғи тежамкорлик характеристикаси.

Ёнилғи тежамкорлик характеристикаси деб ҳар хил йўл шароитда (яъни Ψ ўзгарганда) соатига сарфланган ёнилғи Q_s ва V_a тезлик орасидаги боғланиш графигига айтилади.

Курс ишида ёнилғи тежамкорлик характеристика графиги берилган автомобилнинг тўғри узатмаси учун ҳисобланади ва қурилади.

$$Q_s = \frac{q_{eN} \cdot K_{\omega} \cdot K_u \cdot (N_{\psi} + N_e)}{36 \cdot v_a \cdot \rho \cdot \eta_T} \cdot \frac{л}{100 км}, \quad (35)$$

бу ерда:

q_{eN} - максимал қувватга тўғри келувчи двигателнинг солиштира ёнилғи сарфи, 2/квт·соат;

карбюраторли двигательлар учун 300...340 2/квт·соат;

дизель двигательлари учун 200...260 2/квт·соат;

K_{ω} - тирсакли валнинг бурчак тезлиги билан солиштира ёнилғи сарфи орасидаги боғланиш коэффициенти

$$K_{\omega} = A_{\omega} \cdot \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^2 + B_{\omega} \cdot \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right) + C_{\omega}. \quad (36)$$

A_{ω} , B_{ω} , C_{ω} қийматлари жадвалдан олинади.

ω_e/ω_N нисбатни 0,1 , 0,2...1 гача олиб (ω_e/ω_N нисбатнинг қийматлари 1 бўлимда ҳисобланган) K_{ω} ни қийматларини ҳисоблаймиз.

K_u - двигатель қуввати ишлатиш даражаси билан солиштира ёнилғи сарфи орасидаги боғланиш коэффициенти

$$K_u = A_U \cdot U^2 + B_U \cdot U + C_U. \quad (37)$$

A_U , B_U , C_U коэффициентлар 12 жадвалдан олинади.

12-жадвал

Двигатель тури	A_{ω}	B_{ω}	C_{ω}	A_U	B_U	C_U
Карбюратор	0,593	-0,85	1,257	2,91	-4,65	2,74
Дизель	0,5	0,58	1,08	1,65	-2,3	1,66

Двигатель қувватидан фойдаланиш даражаси U қуйидагича аниқланади.

$$U = (N_{\psi} + N_e) / N_K. \quad (38)$$

II.5. бандда ҳисобланган N_{ψ} , N_e ва N_K ларни ўрнига қўйиб U нинг қийматларини ҳисоблаймиз.

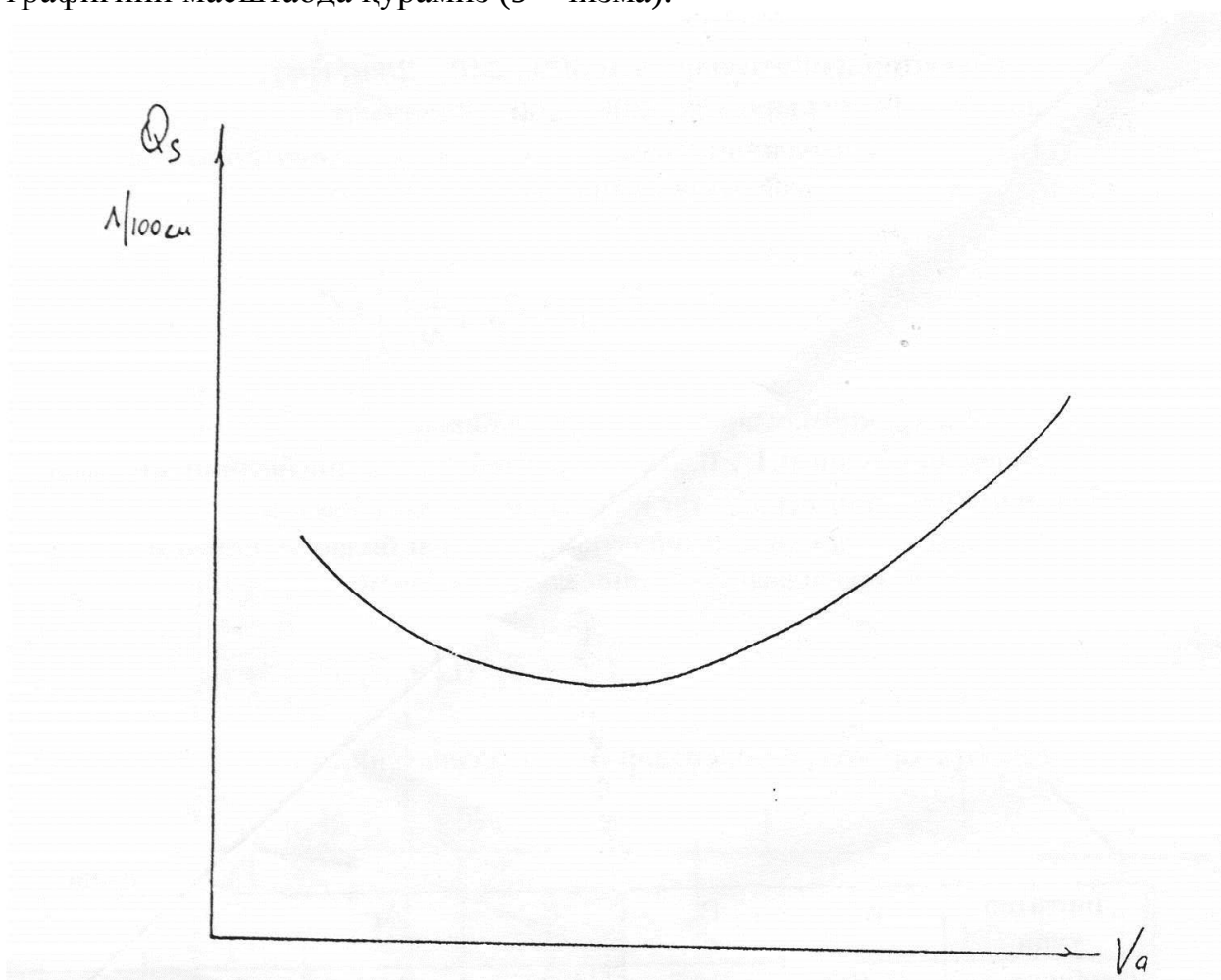
ρ - ёнилғининг солиштира оғирлиги;

бензин учун - 0,75 г/см³

дизел ёқилғиси учун - 0,82 г/см³

трансмиссиянинг ф.и.к. (I бўлимда қабул қилинган).

Ҳисобланган K_u , K_ω , N_ψ , N_B ва V_a ларни юқоридаги формулага қўйиб, соатига сарф бўладиган ёнилғини берилган йўл қаршилиги учун ҳисоблаймиз ва Q_s ни тезликка боғлаб, ёнилғи тежамкорлик характеристика графигини масштабда курамиз (9 - чизма).



9-расм. Автомобилнинг ёнилғи тежамкорлик характеристикаси графиги.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Маматов Х. Автомобиллар (Автомобиллар конструкцияси асослари) 1 ва 2 қисм. Дарслик, Тошкент, Ўқитувчи, 1995 йил.
2. Маматов Х. Автомобиллар (Автомобиллар конструкциясидан олий ўқув юртлари учун программалаштирилган ўқув қўлланмаси). Тошкент, Ўқитувчи, 1998 йил.
3. Маматов Х.М. Турдиев Ю.Т. Шомахмудов Ш.Ш., Қодирхонов М.О. Автомобиллар (Конструкция ва назарий асослари). Дарслик, Тошкент, Ўқитувчи, 1982 йил.
4. Сергеев В.В. Автотракторный транспорт. В.Ш. Москва-1984.
5. Анохин В.И. Устройство автомобилей. М.,1977.
6. Багиров Д.Д. Д.В.С. строительных и дорожных машин. М.,1974
7. Гуревич А.М. Тракторы и автомобили. М.,1978.
8. С.М.Қодиров, М.О.Қодирхонов. Двигатель ва автомобиллар назарияси. Тошкент, Ўқитувчи, 1981 йил.
9. Т.С.Худойбердиев. Трактор ва автомобиллар назарияси ҳамда хисоби. Тошкент, Ўқитувчи, 1984 йил.
10. Гинзбург Б.Я. Теория и расчет тракторов, самоходных шасси и автомобилей. Цикл лекций. М., 1966, йил.
11. Коленников В.М., Коленников Е.В, Теория и конструкция автомобиля. М., 1997 йил.
- 12.Файзуллаев Э.З. ва бошқалар Транспорт воситаларинг тузилиши ва назарияси Тошкент. Зарқалам.2005й.-432.
- 13.Краткий автомобильный справочник НИИАТ. 10-с изд. М. Транспорт.1983 г.
14. А.С.Литвинов, Я.Е.Форобин. Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств. Москва. Машиностроение, 1989.

МУНДАРИЖА

Кириш

I. Лойиҳаланаётган автомобилнинг тортишини ҳисоблаш

1. Автомобил тўла массасини ўқларга тақсимланиши
2. Шиналарни танлаш
3. Ғилдирак радиусини аниқлаш
4. Двигатель тавсифини ҳисоблаш
- 4.1 Автомобил двигателнинг энг катта қувватини аниқлаш
5. Куч узатмасининг узатиш сонини ҳисоблаш
- 5.1. Асосий узатманинг узатиш сонини аниқлаш
- 5.2. Узатмалар қутиси биринчи узатмасининг узатиш сонини аниқлаш
- 5.3. Узатмалар қутисининг оралиқ поғоналар узатиш сонини аниқлаш
- 5.3.1. Геометрик прогрессия
- 5.3.2. Гармоник қатор
- 5.3.3. Арифметик прогрессия

II. Автомобилнинг тортиш-тезлик хусусиятини ҳисоблаш

- 2.1. Автомобилнинг тезлигини аниқлаш
- 2.2. Автомобилнинг тортиш характеристикаси
- 2.3. Ҳаво қаршилиқ кучи
- 2.4. Автомобилнинг тортиш баланси
- 2.5. Автомобилнинг қувват баланси
3. Автомобилнинг динамик паспорти
- 3.3.1. Автомобилнинг динамик характеристикаси.
- 3.2. Вазнлар номограммасини қуриш
- 3.3. Ётакчи ғилдиракларнинг шатаксирамасдан юриш графигини қуриш.
4. Автомобилнинг тезланиш қобилияти
- 4.1. Автомобилнинг тезланишини аниқлаш ва графигини қуриш.
- 4.2. Тезликни оширишга кетган вақтни аниқлаш
- 4.3. Босиб ўтилган йўлни аниқлаш
5. Автомобилнинг ёнилғи тежамкорлик характеристикаси

6. Адабиётлар

Кубаймурат Исмаилов

ТРАСПОРТ ВОСИТАЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА НАЗАРИЯСИ

Олий ўқув юртлари талабалари учун услубий қўлланма

Мухаррирлар: Б.Н.Тухташев, У.С.Сирожибдинов
Техник муҳаррир: Х.М.Ибрагимов

Босишга рухсат берилди 10.07.2007. Формати А4. Нашр босма Адади
60 та. Буюртма № _____
Баҳоси келишилган нархда

Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура қурилиш
институтининг нашр маркази. 7030047. Самарқанд шаҳри, Лолазор
кўчаси, 70.

Самарқанд давлат меъморчилик-қурилиш институти босмахонасида чоп
этилди.

36,1,34,3, 32,5, 30,7, 28,9, 26,11, 24,13, 22,15, 20,17
2,35,4,33,6,31,8,29,10,27,12,25,14,23,16,21,18,19