

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА
СУВ ХЎЖАЛИК ВАЗИРЛИГИ

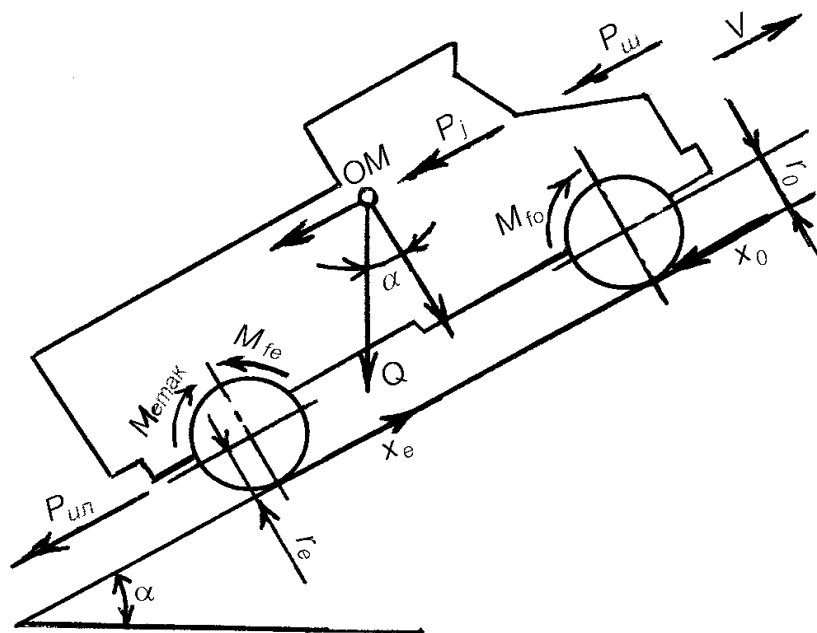
АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ
ФАКУЛЬТЕТИ

*“Қишлоқ хўжалик техникалари, фойдаланиш
ва таъмирлаш” кафедраси*

«Трактор ва автомобиллар» фанининг
«Трактор ва автомобиллар назарияси
ҳамда ҳисоби» бўлими бўйича

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ



Андижон – 2010 й.

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА
СУВ ХЎЖАЛИК ВАЗИРЛИГИ**

АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ
ФАКУЛЬТЕТИ**

***“Қишлоқ хўжалик техникалари, фойдаланиш
ва таъмирлаш” кафедраси***

**5540700 «Қишлоқ хўжалигини механизациялаш» ва
5140900 «Касбий таълим» таълим йўналишлари бўйича
БАКАЛАВР АКАДЕМИК даража олувчи талабалар
учун «Трактор ва автомобиллар назарияси ҳамда ҳисоби»
курси бўйича**

М А Ё Р У З А Л А Р М А Т Н И

Андижон – 2010 й.

Маърузалар матни 5630100 «Қишлоқ хўжалигини механизациялаш» ва 5140900 – «Касб таълими» таълим йўналишлари учун Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими ўқув-методик бирлашмалари фаолиятини мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 23 август 2008 йил БД -56301-3.15 билан рўйхатга олиниб, ЎзОЎМТВ 2008 йил 23 августдаги №263 сонли баённомаси билан тасдиқланган Трактор ва автомобиллар фанининг дастурига мувофиқ тузилган фаннинг ишчи ўқув дастурига асосан ишлаб чиқилди.

Маърузалар матни т.ф.д. профессор Т.С. Худойбердиев ва кафедра доценти т.ф.н. А.Н.Худоёров томонидан ишлаб чиқилган

Такризчилар: «Қишлоқ хўжалик техникалари, фойдаланиш ва таъмирлаш» кафедрасининг доценти, т.ф.н У.К.Каримов «Умумтехника фанлари ва ҲФХ» кафедраси мудири, т.ф.н А.Қ.Хамрақулов

Маърузалар матни кафедранинг ҳамда факультет услубий комиссиясининг йиғилишларидаа кўриб чиқилган.

Маърузалар матни институт Услубий Кенгашининг “03” сентябр 2010 йилдаги №1 йиғилишида тасдиқланди ҳамда «Қишлоқ хўжалигини механизациялаш» ва «Касбий таълим» йўналишлари талабалари учун тавсия этилган.

Ушбу маърузалар матнида трактор ва автомобиллар назарияси ҳамда ҳисоби баён қилинган бўлиб, унда трактор ва автомобилларнинг умумий динамикаси, куч ва қувват баланси, ёнилғи тежамкорлиги, тормозлаш динамикаси, бошқарилувчанлик, бурилиш ва турғунлик каби масалалар мукамал ёритилган. Йўл тўсиқларидан ўтувчанлик ва юриш равонлиги тўғрисида қисқа, лекин етарли даражада маълумот берилган. Шунингдек, асосий қисмларнинг ҳисоблаш услублари мисоллар ёрдамида ёритилган.

Мазкур маърузалар матни олий ўқув юртларининг қишлоқ хўжалигини механизациялаш ҳамда касбий таълим йўналишлари талабалари учун мўлжалланган бўлиб, ундан шу соҳа магистрантлари ҳам фойдаланишлари мумкин.

С Ў З Б О Ш И

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришгандан сўнг барча соҳаларда бўлганидек таълим тизимида ҳам ислоҳотлар кенг кўламда олиб борилмоқда. «Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури» ҳамда «Таълим тўғрисида» Қонуннинг қабул қилиниши таълим соҳасида олиб борилаётган ислоҳотларнинг асосий йўналишлари ва вазифаларини белгилаб берди. Мазкур ҳужжатлардан келиб чиқадиган асосий вазифа—маънавиятли, баркамол авлодни тарбиялаш ва дунё стандарти талабига мос келувчи мутахассисларни тайёрлашдир. Шу вазифаларни бажаришда замон талаби асосида яратилган дарслик ва ўқув қўлланмаларнинг ўз ўрни бор. Мазкур қўлланма ҳам шу йўналишда бажарилган ишлардан бўлиб, қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш факультети талабалари томонидан фойдаланиб келинмоқда.

Маълумки, қишлоқ хўжалиги кундан-кунга ривожланиб, хилма-хил янги трактор ва қишлоқ хўжалик машиналари билан жиҳозланиб бормоқда. Шунини таъкидлаш керакки, қишлоқ хўжалиги қандай янги техникалар билан жиҳозланмасин, улардан унумли ва самарали фойдаланиш, уларнинг узок ишлаши ва пухталигини ошириш доимо шу куннинг долзарб масалаларидан бири бўлиб қолаверади. Шунинг учун техникаларнинг конструкцияси билан чуқур таниш бўлган ва уларни ишлатишни яхши ўзлаштирган юқори малакали кадрларни тайёрлаш ҳам асосий вазифалардан биридир.

Тайёрланаётган ҳар бир мутахассис техникани пухта билиши, уларнинг эксплуатацион хусусиятларини тўғри баҳолай олиши ва шунга асосан ишни ташкил қилиши, қишлоқ хўжалиги машиналарини иш шароитига қараб тўғри танлаш каби масалаларни еча билиши керак.

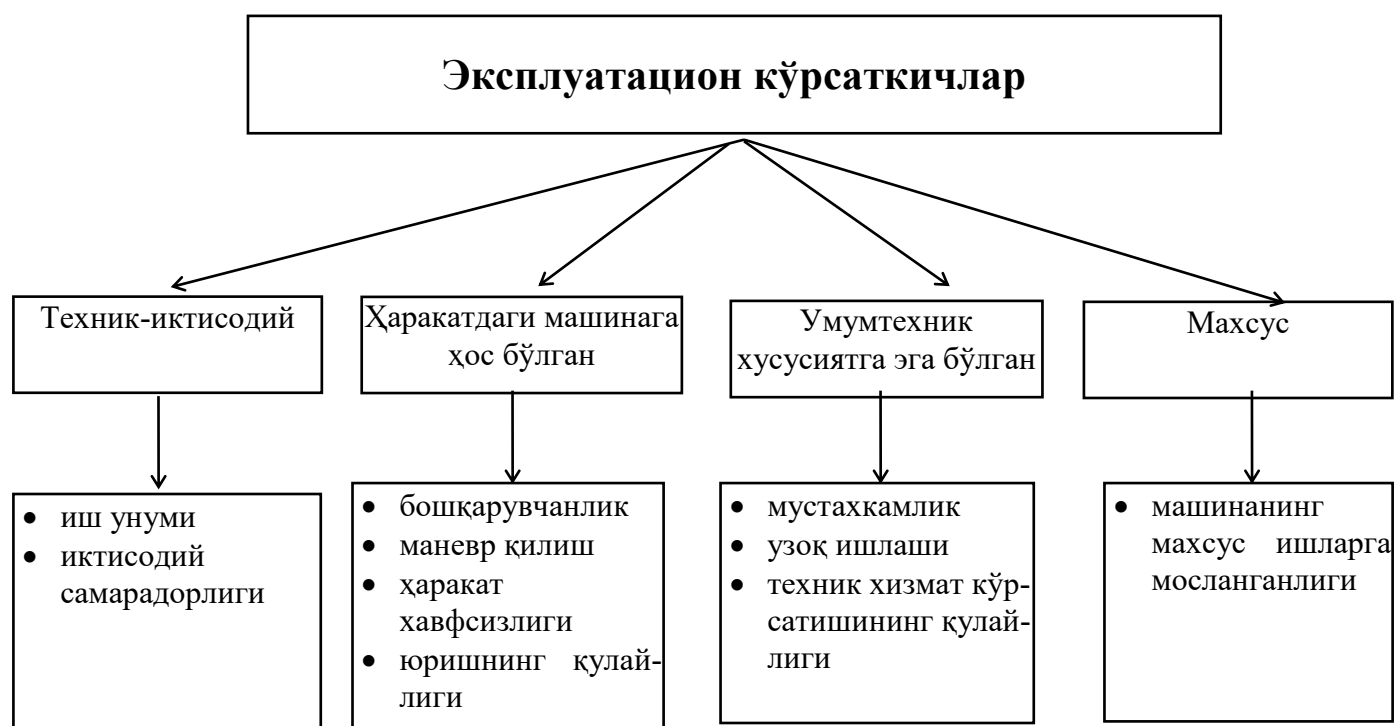
Маърузалар матнида бу масалалар етарли ва ўқувчи учун тушунарли даражада ёритилган.

Маърузалар матни 12та маърузадан иборат бўлиб, трактор ва автомобилларнинг умумий динамикаси, куч ва қувват баланси, ёнилғ и тежамкорлиги, тормозлаш динамикаси, бошқарувчанлик, бурилиши ва турғунлик каби масалаларнинг назарий томони, амалиётда намоён бўлиш ҳолатлари ва шу масалаларни яхшилашнинг йўриқлари мукамал ёритилган. Трактор ва автомобилларнинг ўтафони ҳақида асосий маълумотлар баён қилинган бўлиб, юқорида санаб ўтилган масалаларни ўрганишда бўлажак мутахассисларга яқиндан ёрдам беради деган умиддамиз.

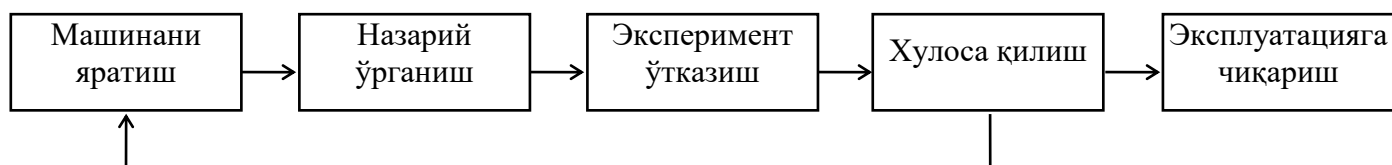
Фаннинг номи: «Трактор ва автомобиллар назарияси ҳамда ҳисоби»

УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР

Фаннинг мақсади: Трактор ва автомобиллар ишининг самарасини белгиловчи эксплуатацион кўрсаткичларни ўзгаришини уларнинг конструкциясига боғлиқлигини ўрганади. Шунингдек эксплуатацион кўрсаткичларнинг ўзгаришини ўрганувчи асбоб ускуналар мажмуини яратишни ҳам илмий асосини белгилайди.



Фаннинг ўрганиш услуби



№1 МАЪРУЗА МАВЗУСИ: *Етакчи ғилдиракка қўйилган етакчи моментни аниқлаш. Уринма тортиш кучи ва тупроқнинг силжитувчи реакцияси.*

Мавзунинг мақсади: Машиналар етакчи ғилдиракларига етакчи момент қандай берилиши, берилишда иштирок этаётган механизмларни билиш. Етакчи ғилдиракдаги етакчи моментни ҳаракат пайтидаги ҳосил бўлаётган қаршилиқларига муносабатини ўрганиш.

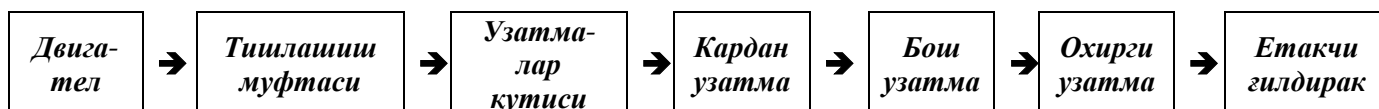
Асосий вазифалар:

- 1.Етакчи моментни пайдо бўлиш манбаини билиш;
- 2.Етакчи моментни узатилишида иштирок этувчи механизмларни билиш;
- 3.Етакчи моментни қиймати асосан қайси механизмда ўзгаришини билиш;
- 4.Двигателдаги буровчи момент билан етакчи момент орасидаги боғланишни билиш.

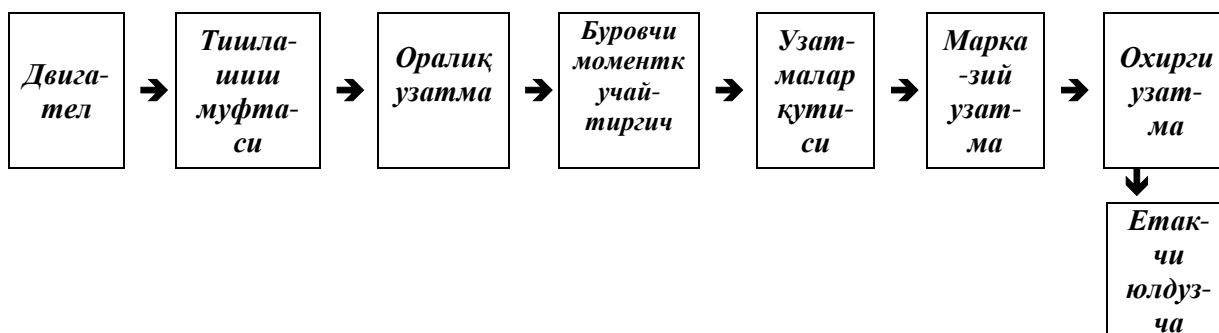
Маълумки, двигателдаги момент етакчи ғилдиракка трансмиссия механизмлари орқали берилади. Шунинг учун унинг миқдорига трансмиссия механизмларининг узатиш сонлари, ишқаланиш кучларини миқдорлари каби кўрсаткичлар таъсир этади. Моментни берилиш схемаси қуйидагича.

Етакчи моментни берилиш схемаси:

Автомобил ва ғилдиракли тракторлар учун



Гусеницали тракторлар учун



Юқоридаги механизмлардан ўтиш даврида двигателдан келаётган кўрсаткичлар ўзгаради, яъни:

*- буровчи момент кўпаяди;
- айланишлар частотаси камайди.*

Бу ўзгаришларнинг асосий сабаби двигателдаги айланишлар частотасини етакчи ғилдирак томон ўтказилаётгандаги камайишидир. Демак, тирсакли валдаги буровчи момент билан етакчи ғилдиракдаги етакчи момент ўртасида боғланиш мавжуд. Бу боғланиш қуйидагича:

$$M_{\text{етак}} = M_{\text{дв}} \cdot i_{\text{тр}} \cdot \eta_{\text{тр}}$$

бу ерда, $M_{\text{дв}}$ - двигател буровчи моменти;

$i_{\text{тр}}$ - трансмиссияни узатишлар сони;

$\eta_{\text{тр}}$ - трансмиссияни фойдали иш коэффициентини.

Таҳлил кўрсатиб турибдики, етакчи моментнинг қийматига (двигател буровчи моменти ўзгармас бўлганда) трансмиссия узатишлар сони билан уни фойдали иш коэффициентини таъсир этади.

Трансмиссияни узатишлар сони узатмалар қутиси ва бош ёки марказий узатма ёрдамида ўзгартирилади. Фойдали иш коэффициентини эса барча механизмлардаги йўқотишларни ҳисобга олади.

Ўрганиш натижасида олинган иборалар тракторлар учун ҳам, автомобиллар учун ҳам етакчи ғилдиракни жойланишидан қатъий назар умумий ҳисобланади.

Ҳаракатга келган трактор ёки автомобилларнинг етакчи ғилдирагида қуйидаги қаршилик моментлари пайдо бўлади, яъни:

- етакчи ғилдиракни думалашига қаршилик момент - M_{fe} ;

- етакчи ғилдиракка келтирилган уринма инерцион кучлар йиғиндисидан ҳосил бўлаётган момент - M_{je} ;

- ғилдирак билан тупроқ туташган юзада ҳосил бўлаётган тупроқни силжитувчи реакциясининг моменти - $X_{e\tau_0}$, яъни бу фойдали ишга сарф бўлаётган қисми.

УЛАР ОРАСИДАГИ МУНОСАБАТ ҚУЙИДАГИЧА:

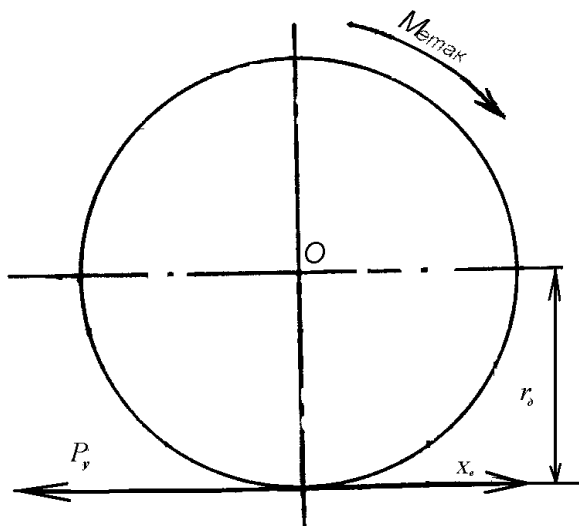
$$M_{\text{етак}} = X_e \cdot r_o + M_{f_e} + M_{j_e}$$

ёки

$$X_e = \frac{M_{\text{етак}} - M_{f_t} - M_{j_e}}{r_o}$$

бу ерда, $\frac{M_{\text{етак}}}{r_o} = P_y$ - уринма тортиш кучи

Етакчи ғилдиракка етакчи моментни берилиши билан уринма тортиш кучи P_y ни намоён бўлиш схемаси қуйидагича,



$$M_{\text{етак}} = P_y \cdot r_o;$$

$$P_y = \frac{M_{\text{етак}}}{r_o}$$

1.1.-чизма

Машиналарда энергия манбаи бўлиб двигател ҳисобланади.

Энергия кувват, буровчи момент ёки айланишлар частотаси трансмиссия механизмлари орқали етакчи ғилдиракка берилади ва машина ҳаракат га келтирилади.

Етакчи ғилдиракка етиб келаётган катталиклар ўзгарувчан. Бу ўзгариш трансмиссия механизмлари орқали амалга оширилади.

Ҳаракат вақтида юриш қисми билан тупроқ орасида уринма реакция кучлари ҳосил бўлади. Бу куч ҳаракат сиз тўрган машинани етакчи ғилдираги геометрик ўқининг тупроқ билан туташган нуқтасига қўйилади ва доим ҳаракат текислиги бўйича йўналиб, машинани олдинга қараб итаради (1-чизма). Шунинг учун бу куч - X_e тупроқни ёки йўлнинг (итарувчи) **силжитувчи реакция** кучи деб аталади. У схемада кўрсатилгандек X_e таъсир этаётган

текисликдан ғилдирак марказигача бўлган масофа думалаш радиуси - r_d билан белгилаймиз. У ҳолда:

Ғилдиракли тракторлар учун

$$X_e = P_y - \frac{M_{f_e} + M_{j_e}}{r_d}$$

Гусеницали тракторлар учун

$$X_e = P_y - \frac{M_{j_e} + M_r + M_{j_{\text{зyc}}}}{r_d}$$

Ҳаракат пайтида ҳосил бўлаётган уринма тортиш кучи P_y доимо силжитувчи реакция кучи X_e дан катта;

Фойдали ишнинг миқдори $X_e \cdot r_d$ бўлса уни қўпайтириш P_y нинг қийматига боғлиқ.

Фойдали ишнинг қўпайтириш учун P_y орттириш керак.

P_y ни орттириш учун $M_{\text{етак}}$ ни орттириш керак бўлади. Бу дегани доимо двигателнини қувватини орттириб бориш демак. Бу мумкинми?

Амалиётда бу мумкин эмас. Чунки P_y нинг қийматини ғилдирак билан тупроқнинг илашиши чеклаб қўяди. Бу илашишдан илашиш кучи P_ϕ ҳосил бўлади. Унинг қиймати двигател қувватига, етакчи моментнинг қийматига боғлиқ бўлмай, балки машинанинг етакчи ғилдирагига тушаётган оғирлиги Q_e га ва илашиш коэффиценти ϕ га боғлиқ, яъни:

$$P_\phi = \phi \cdot Q_e$$

Амалиётда $P_y \leq P_\phi$ шарти бажарилиши керак. Агарда шу шарт бажарилмаса, етакчи ғилдиракни шатаксираши пайдо бўлади.

ХУЛОСА

1. Тракторни самарали ишлаши учун доимо двигател қувватини ошириш шарт бўлмай етакчи ғилдирак билан тупроқ орасидаги илашишга эътибор бериш керак.

2. Агар тракторни ёки автомобилни қуввати орттирилса унинг оғирлиги ва шина билан тупроқнинг илашиш коэффиценти ҳам ортиши керак. Бу эса шина кенглиги ва диаметрини қайта қуришни тақозо этади.

Демак, янги чиқаётган ёки кучли чет эл тракторларининг ғилдиракларини диаметрини катта бўлиши, шинасининг кенг бўлиши бежиз эмас.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Етакчи гилдиракдаги етакчи моментни кўпайтиришларнинг омиллари қайсилар?
2. Узатмалар қутисининг юқори погонасида етакчи момент кўпаядими ёки камаядими?
3. Автомобил ва гусеничали трактор трансмиссиясидаги умумий фарқни айтиб беринг.
4. X_e кучи қаерда пайдо бўлади.
5. Шина кераклисидан тор бўлса нима ходиса рўй беради.
6. Двигател қувватини керагидан ортиқча бўлишини қандай салбий оқибати бор?
7. Илашиш коэффиценти оз бўлса қандай салбий оқибатларга олиб келади?
8. Илашиш коэффиценти шинанинг кенглигига қандай боғлиқ?
9. $P_y > P_\phi$ бўлганда ортиқча P_y нимага сарф бўлади?

Мавзу бўйича ёзма иш учун ажратилган саволлар:

1.Трактор ва автомобилларни эксплуатацион хусусиятлари ҳақида маълумот беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Трактор ва автомобиллар назарияси фани предмети;
2. Ушбу фанни бошқа фанлар билан боғлиқлиги;
3. Эксплуатацион хусусиятлар ҳақида тушунча;
4. Техник-иқтисодий хусусиятлар мазмуни;
5. Умумтехник хусусиятлар маъноси;
6. Умумий хусусиятлар мажмуи;
7. Махсус хусусиятлар ҳақида тушунча;
8. Трактор ва автомобиллар назарияси фанини ҳозирги кундаги аҳамияти;
9. Ушбу фанни ривожлантириши ҳақидаги маълумотлар;

2.Тракторнинг юриш қисмига қўйилган етакчи момент ҳамда таъсир этувчи кучлар ҳақида тушунча беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Двигателни ишлаш жараёни ҳақида тушинча;
2. Буровчи моментни ҳосил бўлиши;
3. Етакчи момент ҳақида маълумот;
4. Етакчи моментни аниқловчи кўрсаткичлар;
5. Трансмиссияни узатишлар сонининг маъноси;
6. Трансмиссияни ФИК ҳақида маълумот;
7. Буровчи момент ва етакчи момент ўртасидаги боғлиқлик;
8. Трактор ва автомобилларга таъсир этувчи кучлар ҳақида маълумот;
9. Ички ва ташқи кучлар маъноси;

№2 МАЪРУЗА МАВЗУСИ: *Ҳаракатга қаршилик кучлари. Куч баланси ва ҳаракатнинг дифференциал тенгламаси.*

Мавзунинг мақсади:

Ҳаракат пайтида машинага таъсир этадиган кучлар уларнинг пайдо бўлиш хусусияти ва уларнинг қийматини камайтиришнинг омилларини билишдир. Таъсир этаётган кучларни характериға қараб машинани ҳаракатга келтириш нуқтаи назаридан ўрганиш ва уларнинг умумий таъсирида ҳаракатни хилланишини билиш.

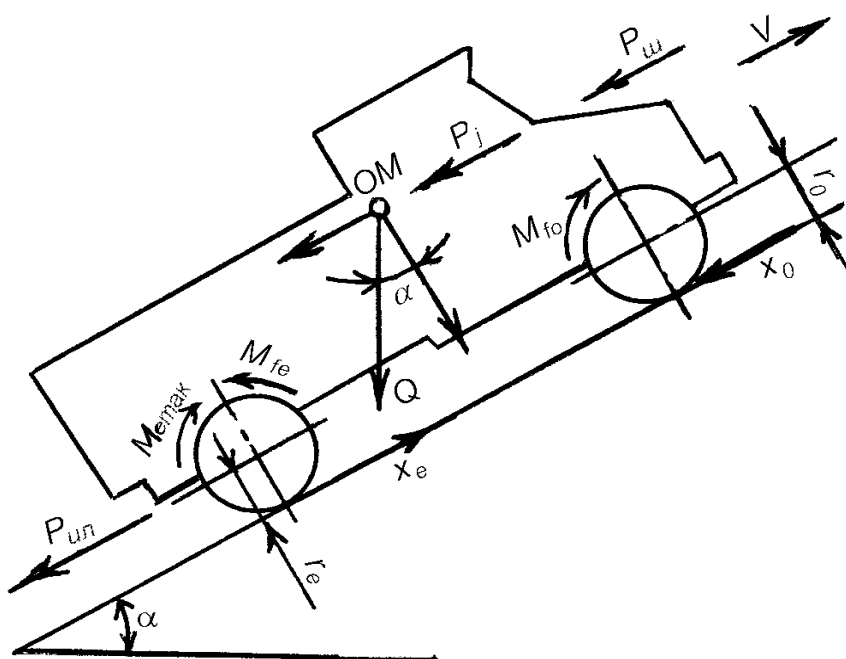
Асосий вазифалар:

- 1.Кучларни ҳосил бўлиши тўғрисида тушунча ҳосил қилиш.
2. Уларни қўйилган нуқтаси ва йўналишини ўрганиш
- 3.Кучларни қийматига таъсир этувчи омилларни ўрганиш.
4. Кучларни таъсир этиш йўналишиға қараб куч баланси тенгламасини тузиш;
- 5.Ҳар бир кучни тупроқ билан муносабатини ҳисобға олган ҳолда ўзгартириш;
- 6.Ҳаракатга қаршилик кучи ва йўлни келтирилган қаршилиги тўғрисида тушунча бериш;
- 7.Ҳаракатлатлантирувчи ва ҳаракатга қаршилик қилувчи кучлар муносабатига кўра ҳаракатни турлаш.

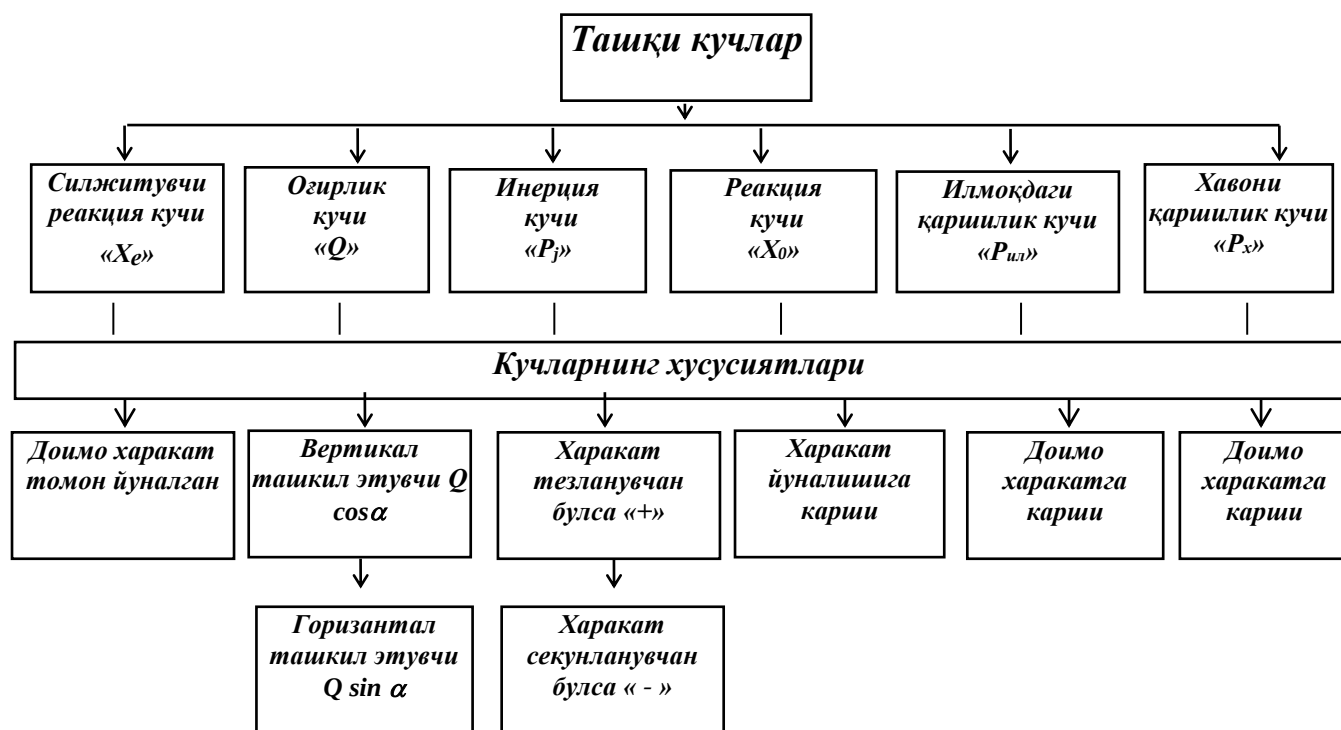
Одатда бу кучларни ўрганиш пайтида машинани умумий ҳолатда турипти яъни, трактор юқорига илмоғида қаршилик билан тезланишли ҳаракатда, деб фараз қилиб қуйидаги шартлар қабул қилинади:

- *автомобил юқорига ҳаракат қилмоқда;*
- *ҳаракати тезланишли;*
- *илмоғида қаршилик мавжуд*

Автомобилга таъсир этувчи кучлар схемаси қуйидагича



2.1.-чизма



Етакчи ғилдиракда бўлгани каби етакланувчи ғилдиракка ҳам бир неча моментлар таъсир этади, яъни

$$X_o \cdot r_o = M_{f_o} + M_{j_o} + M_r$$

M_{f_o} - ҳаракат га қаршилик моменти,

M_{j_o} - уринма инерцион кучларнинг моменти,

M_r - ғилдирак подшипникларидаги ишқаланиш моменти.

Агар подшипниклардаги ишқаланишни ҳисобга олмасак, олдинги ғилдиракдаги реакция кучи қуйидагига тенг:

$$X_o = \frac{M_{f_o} + M_{j_o}}{r_o}$$

Қолган кучлар қуйидагича аниқланади:

Инерция кучи

$$P_j = \frac{Q}{g} \cdot j$$

Шамолнинг қаршилик кучи

$$P_x = \frac{k \cdot F \cdot V^2}{13}$$

-Илмоқдаги қаршилик кучи $P_{ил}$ тиркалма қишлоқ хўжалик машинасининг қаршилиги орқали топилади (бундай маълумот қишлоқ хўжалик машинасининг техник паспортида берилади).

Ўрганилаётган объект автомобил бўлса қаршилик кучлардан $P_{ил}$, трактор бўлса P_x умумий кучлар тенгламасидан туширилиб қолдирилади.

Ўрганилаётган кучларни таъсир этувчи нуктаси қуйидагича:

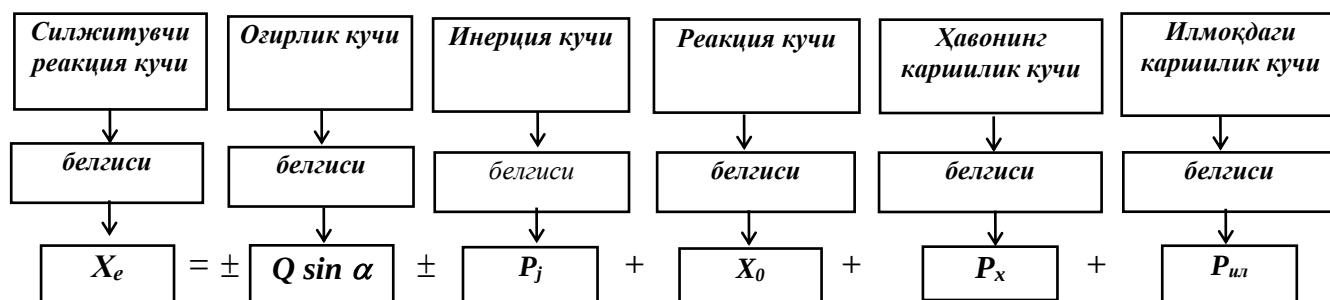
- илмоқдаги куч тракторнинг тиркаш нуктасига;
- ҳавонинг қаршилик кучи шартли равишда машинанинг оғирлик марказига;
- инерция кучи шартли равишда машинанинг оғирлик марказига;
- оғирлик кучи машинанинг оғирлик марказига қўйилган бўлади.
- X_e , X_o кучларнинг таъсир нуктасига кейинчалик аниқлик киритилади.

Кучларнинг қийматига таъсир этувчи омилларни билиш амалий аҳамиятга эга. Омилларни билиш орқали қаршилик кучларни қиймати камайтирилади, натижада фойдали ишга сарф бўлаётган кучларнинг қиймати ортади.

Кучларни қийматига таъсир этувчи омиллар ҳар бир ифоданинг ўзида акс этиб турипти.

Буни, хурматли талабалар, ўзларингиз таҳлил қилиб кўрингчи!

Таъсир этаётган кучлар



$$X_e = X_o + Q \sin \alpha \pm P_j + P_{ул} \cdot \cos \gamma_{ул} - \boxed{\text{куч баланси тенгламаси}}$$

Юқоридаги ифодаларни куч баланси тенгламасига қўямиз,
яъни:

$$X_e = \frac{M_{етак} - M_{f_t} - M_{j_e}}{r_\partial}; \quad X_o = \frac{M_{f_o} + M_{j_o}}{r_o}$$

$$P_y = \left(\frac{M_{f_e}}{r_\partial} + \frac{M_{f_o}}{r_o} \right) + \left(P_j + \frac{M_{j_e}}{r_\partial} + \frac{M_{j_o}}{r_o} \right) + Q \cdot \sin \alpha + P_{ул} \cos \gamma_{ул}$$

Ифодани биринчи қавсидан қуйидагиларни олиш мумкин:

$$\frac{M_{f_t}}{r_\partial} = P_{f_e}; \quad \frac{M_{f_o}}{r_o} = P_{f_o}, \quad P_{f_e} + P_{f_o} = P_f$$

P_f – гилдирашга қаршилик кучи

$$P_f = f \cdot Q \cos \alpha$$

f – гилдиракни гилдирашга қаршилик коэффиценти

Йўлга боғлиқ бўлган кучларни алохида ўрганамиз,

яъни:

$$f \cdot Q \cos \alpha \pm Q \sin \alpha = P_\psi = Q \cdot (f \cos \alpha \pm \sin \alpha) = \psi \cdot Q$$

$$\text{Агар } \psi = f \cdot \cos \alpha \pm \sin \alpha \text{ десак, } P_\psi = \psi \cdot Q$$

ψ - йўлни келтирилган қаршилик коэффиценти;

P_ψ - йўлни келтирилган қаршилик кучи.

Нима учун “**келтирилган**” сўзини ишлатмоқдамиз? Чунки уларни йўлга боғлиқ эканлигини билган холда катталикларни белгилаш асосида сунъий равишда битта катталикка келтириб олмоқдамиз. Юқоридан қуйидаги ифодани ёзишимиз ҳам мумкин:

$$\psi = f \pm i$$

бу ерда: i - юздан бир улушлардаги йўлнинг қиялиги.

Иккинчи томондан тезланишга боғлиқ бўлган катталикларни алоҳида гурухлаймиз, яъни:

$$\frac{M_{j_e}}{r_\partial} + \frac{M_{j_o}}{r_o} = P_j \cdot \delta_{айл} = j \cdot \frac{Q}{g} \cdot \delta_{айл}$$

$\delta_{айл}$ - айланиб ишловчи массаларни ҳисобга олувчи коэффициент

Тракторлар учун: $\delta_{айл} = 1,15 + 0,001 \cdot i_{тр}^2$

Автомобиллар учун $\delta_{айл} = 1,04 + 0,05 \cdot i_{тр}^2$

Аниқланган ифодаларни куч баланси тенгламасига қўйсак, тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$P_y = P_\psi + j \frac{Q}{g} \delta_{айл} + P_{ул} \cos \gamma_{ул}$$

Ифодани тезланиш j га нисбатан ечамиз ва $j = \frac{dv}{dt}$ эканлигини ҳисобга олсак , ҳаракатни дифференциал тенгламасига эга бўламиз:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{g}{Q \cdot \delta_{айл}} (P_y - P_\psi - P_{ул} \cdot \cos \gamma_{ул}) = \frac{g}{Q \cdot \delta_{айл}} (P_y - \sum P_{карш.})$$

$\sum P_{карш}$ -барча қаршилик кучларнинг йиғиндиси

Таҳлиллар шуни кўрсатдики:

Агар $\sum P_{карш} < P_y$ - ҳаракат
тезланувчан

Агар $\sum P_{карш} = P_y$ - ҳаракат текис

Агар $\sum P_{карш} > P_y$ - ҳаракат секинланувчан

ХУЛОСА

1. Қаршилик кучлар йиғиндиси билан уринма кучининг муносабати ҳаракат турини белгилайди.

2. Маълум шароитда қаршиликлар йиғиндиси ўзгармас бўлади. Ҳаракат турини танлаш учун уринма тортиш кучининг қиймати ўзгартирилади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Ҳаракат пайтида ҳосил бўлаётган кучларга тасниф беринг?

2. Қайси ҳолда кучи нолга тенг бўлади?

3. Қайси ҳолларда шомолнинг қаршиллигини ҳисобга олмаса бўлади?

4. Шомолнинг қаршилиги қандай муаммоларни келтириб чиқаради?

5. Горизонтал текисликда текис ҳаракат қилаётган автомобилга қайси қаршилик кучлари таъсир этади?

6. Куч баланси тенгламаси нимани ифодалайди?

7. Уринма тортиш кучини ўзгартириш қандай амалга оширилади?

8. Ҳаракатга қаршилик кучи ва коэффициентига таъсир этувчи омилларни сананг?

9. Ёўлни келтирилган қаршилик коэффициентини двигателнинг қувватига боғлиқми?

Мавзу бўйича ёзма иш учун ажратилган саволлар:

1. Тракторни ҳаракатига таъсир этувчи ташқи кучлар ҳақида маълумот беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Тракторни умумий ҳолати ҳақида маълумот;
2. Тракторни ҳаракатига таъсир этаётган кучлар мажмуи;
3. Етакчи момент « $M_{етак}$ » ;
4. Тупроқни силжитувчи реакцияси – маъноси; « X_e »
5. Реакция кучи « X_o » ҳақида маълумот;
6. Уринма тортиш кучи – « P_y » мазмуни;
7. Оғирлик кучи ҳақида тушунча;
8. Инерция кучини ҳосил бўлиши;
9. Илмоқдаги қаршилик кучини маъноси;

2. Автомобил ҳаракатига таъсир этувчи ташқи кучлар ҳақида маълумот беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Умумий ҳолати ҳақида маълумот;
2. Автомобилни ҳаракатига таъсир этаётган кучлар мажмуи;
3. Автомобилни Етакчи момент « $M_{етак}$ » ;
4. Тупроқни силжитувчи реакцияси – « X_e » маъноси;
5. Реакция кучи – « X_o » ҳақида маълумот;
6. Уринма тортиш кучи – « P_y » мазмуни;
7. Оғирлик кучи ҳақида тушунча;
8. Инерция кучини ҳосил бўлиши;
9. Шомолни қаршилик кучи « P_w » ни ҳосил бўлиши;

3. Куч баланси ва ҳаракатни дифференциал тенгламаси ҳақидаги тушунчангиз.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

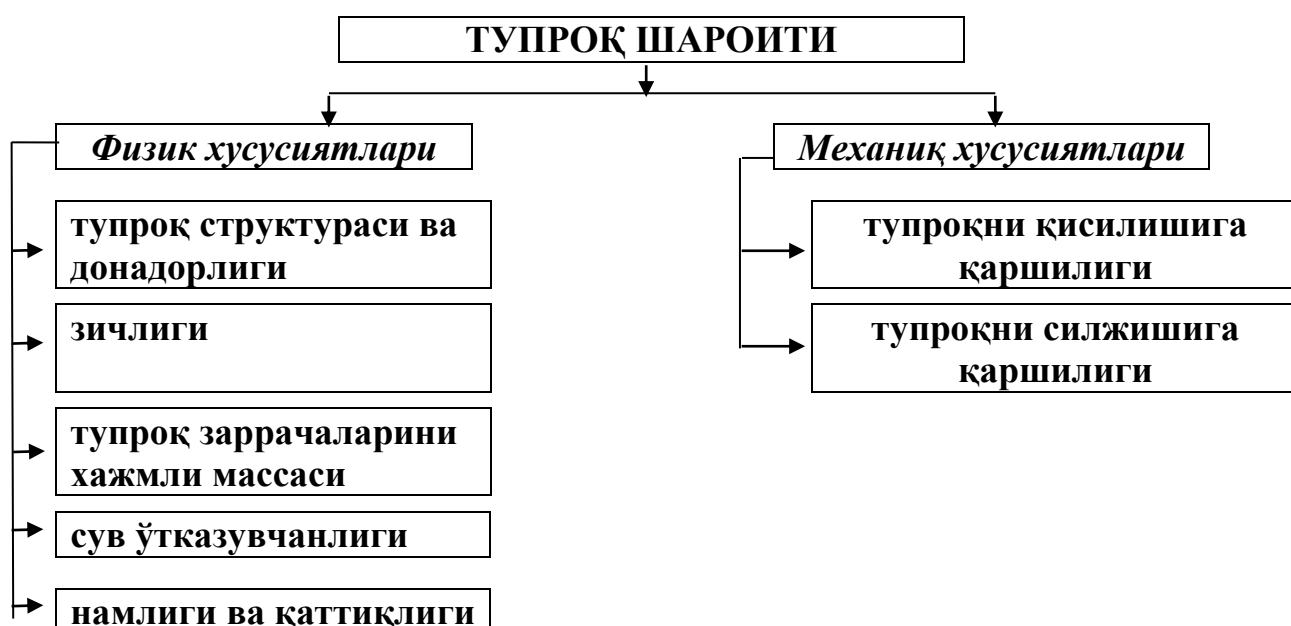
1. Куч балансини маъноси;
2. Автомобиллар учун куч баланси тенгламаси;
3. Тракторлар учун куч баланси тенгламаси;
4. Моментлар йиғиндиси ҳақида маълумот;
5. Ҳаракатга қаршилик кучи ҳақида тушунча;
6. Ҳаракатга қаршилик ҳамда йўлни келтирилган қаршилик коэффициентлари ҳақида маълумот;
7. Айланувчи массаларни ҳисобга олувчи коэффициент;
8. Қаршилик кучлар йиғиндиси – « ΣP » маъноси;
9. Ҳаракатни дифференциал тенгламаси мазмуни;

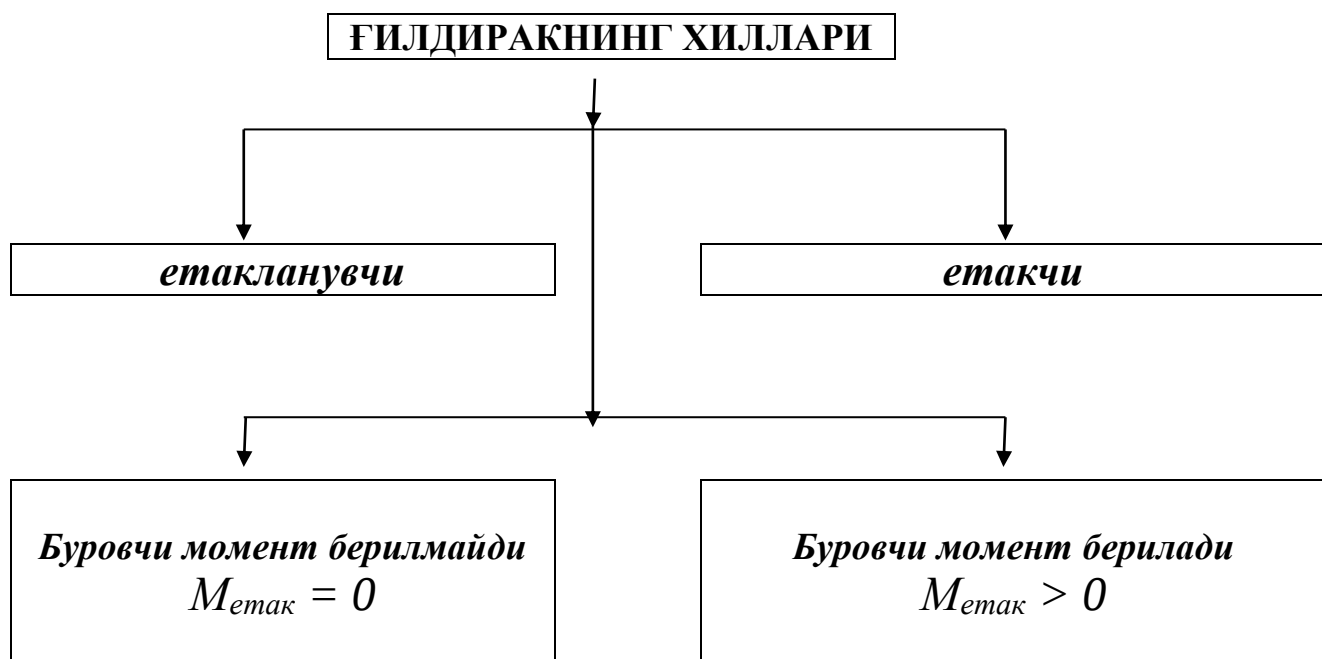
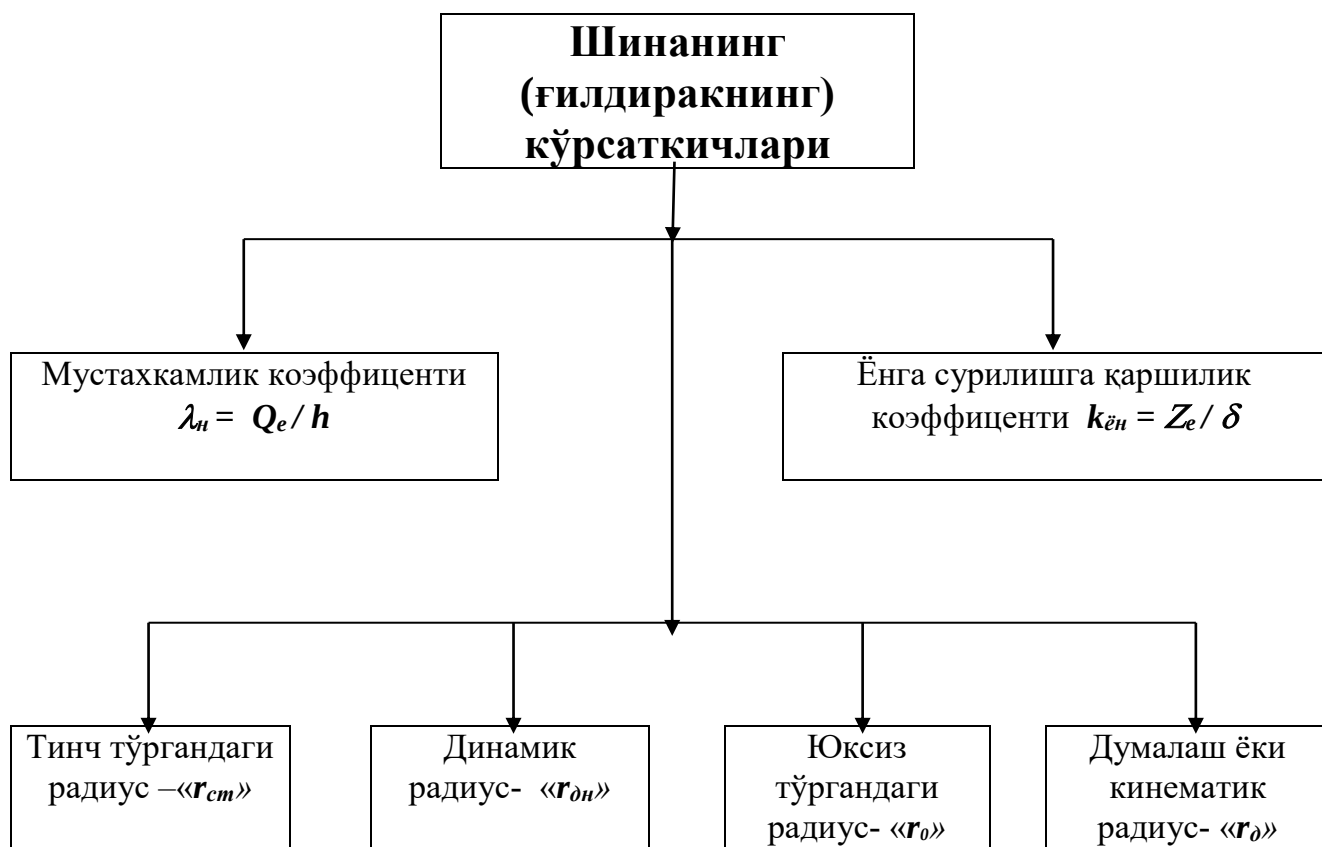
Мавзунинг мақсади:

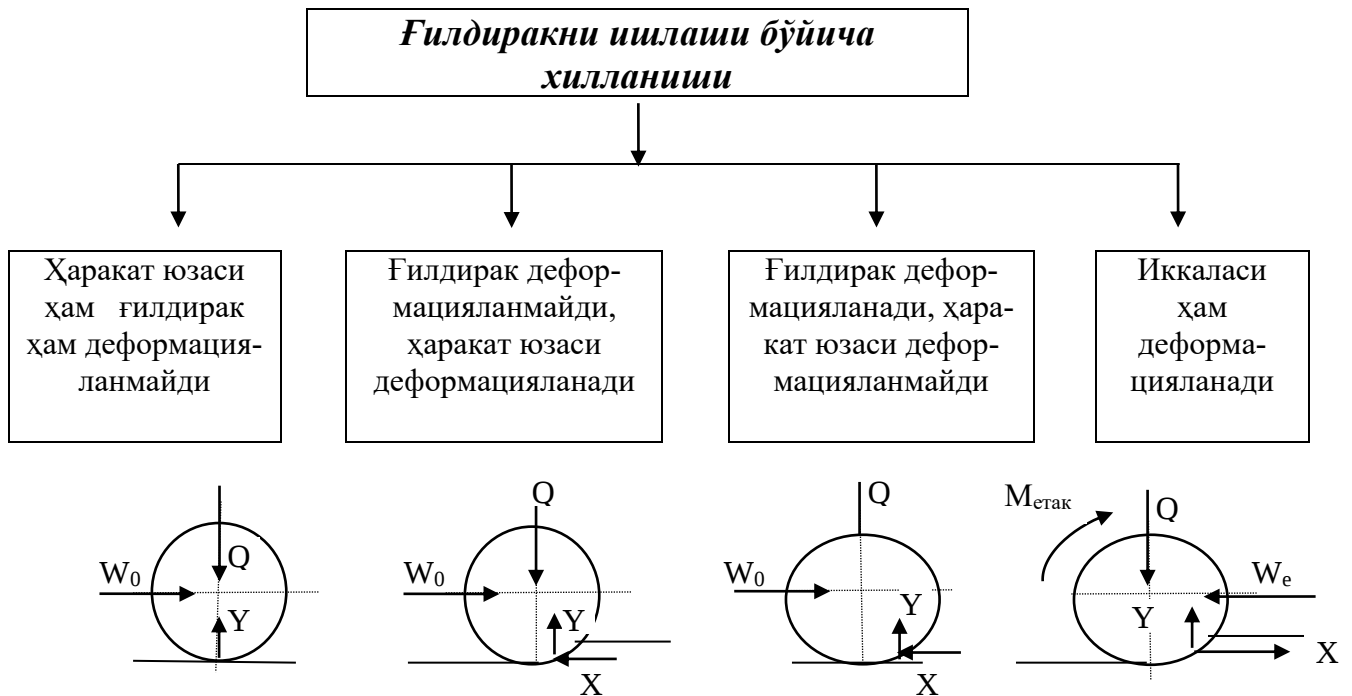
Ғилдирак ишлаётган пайтда ҳосил бўлаётган қаршилиқ моментларини (кучларини) пайдо бўлишини ва уларни камайтириш муоммоларини ечиш услубларини ўрганиш.

Асосий вазифалар:

1. Етакланувчи ғилдиракларни ишлашини ҳисобга олувчи гуруҳларга бўлиш;
2. Ғилдиракларда ҳосил бўлаётган қаршилиқ моментларини (кучларини) пайдо бўлиш механизмини мунозарага қўйиш;
3. Назарий хулосасини амалиётдаги муаммоларини қай даражада ҳал қилинаётганини таҳлил қилиш.

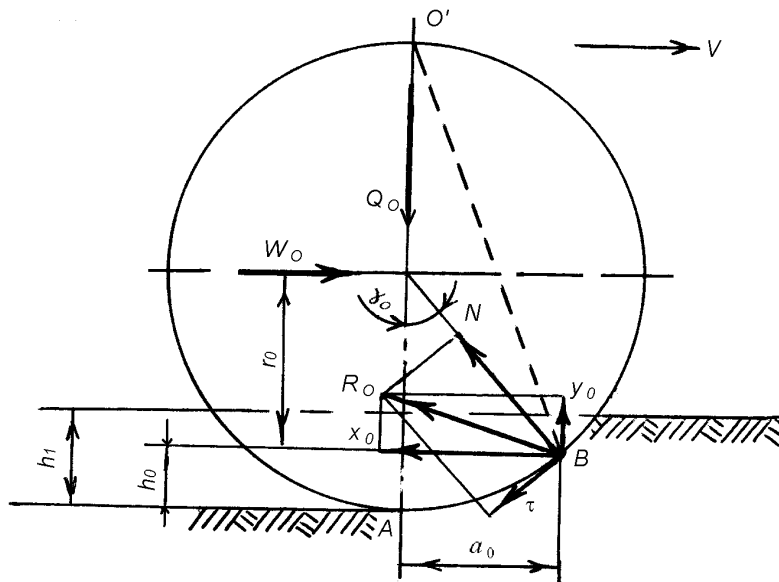
УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР**Тупроқнинг физик-механик хусусиятлари**





ЕТАКЛАНУВЧИ ҒИЛДИРАКНИ ИШЛАШИ (II ВА III - ҲОЛАТЛАР)

Қаттиқ гардишли ғилдиракка таъсир этувчи кучлар.



3.1.-чизма

Q_0 - тракторни етакланувчи ғилдиракка тушаётган оғирлиги ва ғилдиракни узини оғирлиги.

W_0 - тракторни остови томонидан таъсир этувчи куч.

Y_0 - тупроқнинг нормал реакцияси.

X_0 - тупроқнинг реакцияси.

Шу ерда Y_0 ва X_0 кучлари қўйилган B нуқта нега ғилдиракнинг вертикал ўқидан a_0 масофага олдинга силжишини тушунтириш керак.

Эътибор берилса ғилдирак ҳаракати туфайли тупроқ юзаси оғирлик Q_0 остида h масофага деформацияланмоқда. Деформация ғилдиракни олдидан бошланиб, вертикал ўқи зонасида тугалланмоқда, яъни тупроқни деформациялаш **(а)** нуқтадан бошланиб **(в)** нуқтада тугамоқда. Демак максимал деформацияланиш шу икки нуқта орасида мавжуд бўлади.

Шаклда штриховка билан кўрсатлиган деформация зонасини барча нуқтасида нормал ва уринма кучлар пайдо бўлади. Уларни тенг таъсир этувчи сўзсиз **(а)** ва **(в)** нуқта орасида бўлади. Демак нуқта вертикал ўқдан олдинга a_0 масофага силжиган бўлади.

Шу ҳолат да иккита моментни пайдо бўлишини инобатга олиш зарур. Бири умумий елка r_0 га эга бўлган W_0 ва X_0 кучларининг моменти бўлса, иккинчиси умумий a_0 елкага эга бўлган Q_0 ва Y_0 кучларининг моменти.

Моментларнинг пайдо бўлиши тупроқнинг деформацияси туфайли рўй бермоқда.

Моментларни таъсир этиши қўйидагича:

- Q_0 a_0 ёки Y_0 a_0 моментлари ўзаро тенг бўлиб, ҳаракат га қарама-қарши йўналган,демак **қаршилик моменти**.

- W_0 ёки X_0 r_0 моментлари ҳам ўзаро тенг бўлиб ҳаракат томон йўналган, демак **ҳаракатлантрувчи момент**.

Агар қаршилик моментини M_{f_0} билан белгиласак юқоридагига асосан қўйидагига эга бўламиз:

$$M_{f_0} = Q_0 a_0 = Y_0 a_0$$

Ҳаракат тезлиги ўзгармас бўлгани учун ғилдиракда инерцион кучлар ҳосил бўлмайди. Шартга кўра тезлик ўзгармас бўлиши учун маълум тезликда ҳаракат қилаётган ғилдиракда ҳосил бўлаётган **қаршилик моменти** билан **ҳаракатлантрувчи момент** тенг бўлиши керак, яъни

$$Q_0 a_0 = Y_0 a_0 = W_0 r_0 = X_0 r_0 = M_{f_0}$$

Ўзаро тенгликдан қўйидагини ёзамиз:

$$Q_0 a_0 = W_0 r_0 \quad \text{ёки} \quad W_0 = Q_0 \frac{a_0}{r_0} = Q_0 f_0 = P_{f_0}$$

f_0 - ҳаракатга қаршилик коэффиценти; P_{f_0} - ҳаракатга қаршилик кучи.

Етакланувчи ғилдиракни бир тезликда ҳаракатланиши учун остов томонидан қаршилик кучига тенг миқдорда куч қўйилиши керак.

ТАҲЛИЛ

Қаршилик кучи ғилдирак билан тупроқ муносабатидан, остов томонидан келаётган куч эса двигателнинг қувватини бир қисмидан ҳосил бўлади. Демак двигател қувватини фойдали ишга тежаш учун остов томонидан берилаётган W_0 кучини камайтириш керак.

Лекин W_0 кучини камайтириш қаршилик кучини камайтириш билан боғлиқ.

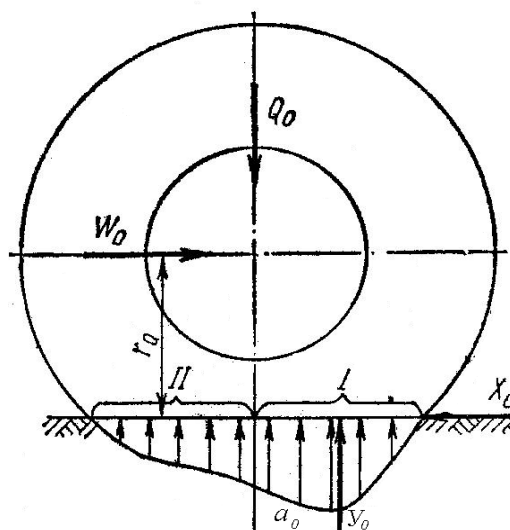
Демак двигател қувватини тежаш учун олдинги гилдиракнинг думалашга қаршилик қилувчи кучини камайтириш лозим.

	Камайтириш чораси	Мумкинми ёки йўқми
1.	Машинанинг оғирлигини камайтириш зарур	Оғирликни керагидан ортиқча камайтириш мумкин эмас
2.	Қаршилик коэффициентини камай-тириш зарур: <i>а) гилдирак диаметрини катта-лаштириш билан</i> <i>б) думалаш елкасини камайтириш билан</i>	Тракторлар учун айни муддао. Амалиётда қўлланилмоқда Мумкин. Гилдирак диаметрини катталаштириш ҳамда кенглигини орттириш билан.

III - ҳолат автомобил шинасининг ишлашига тўғри келади, яъни шина деформацияланади, ҳаракат юзаси эса шартли равишда деформацияланмайди деб қаралади. Олдинги ҳолатда тупроқнинг реакция кучларини тенг таъсир этувчилари қўйилган нукта гилдирак вертикал ўқидан a_0 масофага асосан тупроқнинг деформацияси натижасида силжиган бўлса, бу ҳолда қандай ходиса рўй беради. Тупроқнинг реакцияси бу ҳолда ҳам a_0 масофага силжийдими? Агар силжиса унинг сабаби нимада?

Шу саволларга жавоб бериш мазкур мавзунинг вазифаси ҳисобланади.

Деформацияланувчи шинага таъсир этувчи кучлар.



3.2.-чизма

Бу ерда шина деформацияланади ҳаракат юзаси эса деформацияланмайди.

А нуктани a_0 масофага силжишини асослаймиз.

Шина Q_0 кучи остида деформацияланади.

Шинани деформация бўлаётган қисмини вертикал ўқига нисбатан икки қисмга бўлайлик:

Биринчи қисмида, яъни ўнг томонда, шина йўл билан актив муносабатда бўлиб деформацияланади.

Иккинчи қисмида эса, шина деформациядан чиқиб олдинги шаклини тиклайди.

Тиклаш жараёнида шина қайишқоқ бўлгани учун ҳаракат юзасига таяниб ғилдиракни олдинга қараб туртиб ҳаракатига ёрдам беради. Демак биринчи қисмда деформацияга сарф бўлган энергияни бир қисми иккинчи қисмда ҳаракат кўринишида, қайтиб берилмоқда. Шунинг учун деформация шакли ва миқдори биринчи қисмда кўп, иккинчи қисмда эса оз бўлиб, шаклда кўрсатилгандек кўринишга эга бўлиб қолади.

Бундай ҳолда нормал кучларнинг тенг таъсир этувчиси қўйилган A нукта вертикал ўқни чап томонида жойлашган бўлмайди. Чунки бу қисмда деформация ўнг томондагига қараганда оз. Шунингдек вертикал ўқда ҳам жойлашмайди. Сабаби вертикал ўққа нисбатан икки томонда деформация симметрик эмас.

Деформация миқдори вертикал ўққа нисбатан ўнг томонда кўп, чап томонда оз бўлгани учун тенг таъсир этувчи нормал кучнинг қўйилган нуқтаси фақат вертикал ўқдан ўнг томонга силжиган бўлади. Силжиш масофасини a_0 билан белгилаймиз ва кучларни шу нуқтага кўямиз.

Кучларни жойланиши ва улардан ҳосил бўлаётган моментлар олдинги ҳолат билан бир ҳил бўлиб қолди.

Аввалги ҳолатда тупроқнинг тенг таъсир этувчи нормал кучларини қўйилган нуқтаси тупроқнинг деформацияси туфайли ўнг томонга силжиган бўлса, бу ҳолда шинанинг деформацияси туфайли рўй бермоқда.

Кучлар ва моментларнинг ҳосил бўлиши ва текис ҳаракат бўлиши учун моментлар қаршилик моментига тенг бўлиши, шунингдек остов томонидан таъсир этаётган куч ҳаракатга қаршилик кучига тенг бўлиши олдинги ҳолат билан бир ҳил, яъни

$$W_o = Q_o \frac{a_o}{r_o} = Q_o f_o = P_{f_o}$$

Бу ҳолатда ҳам асосий мақсад двигател қувватини олдинги ғилдиракни думалатишга кетаётган қисмини камайтириш. Бунинг учун қаршилик кучини камайтириш зарур. Камайтириш учун унга таъсир этувчи омилларни ўзгартириш зарур.

Биринчи омил. Автомобилнинг оғирлиги.

Қаршиликни камайтириш учун автомобил оғирлигини камайтириш зарур. Бу доимо самара бермайди. Чунки оғирликни камайтириш биринчи навбатда илашиш кучини камайтиради. Бу эса шатаксияш, тормозлаш ва буриш жараёнига салбий таъсир этади.

Иккинчи омил. Ёилдиракнинг диаметрини катталаштириш.

Диаметрнинг катталашуви қаршилиқ кучини камайтиради. Лекин автомобилларда диаметрни катталаштириш оғирлиқ марказини баландлашувига олиб келади. Бу эса машинани турғунлигига, айниқса бурилишда, салбий таъсир қилади. Шунинг учун бу омилга мурожат қилиш мақсадга мувофиқ эмас.

Учинчи омил. Думалаш елкасини кичиклаштириш.

Бунинг учун шинанинг деформациясини камайтириш зарур. Бу шина босимини орттириш билан амалга оширилади. Лекин босимни керагидан ортиқ ошириб бўлмайди. Чунки ҳаракат юзаси билан туташган юза камайиб, буриш ва тормозланиш ёмонлашади. Шунин билан ҳолда амалиётда деформацияни камайитириш учун **босим орттирилади**, туташган юзани белгиланган миқдорда ушлаб туриш учун **шинани кенглиги орттирилади**.

Текис ҳаракат мавжуд бўлганда етакланувчи гилдиракни думалатиш учун сарф бўлаётган двигателнинг қуввати шинанинг деформациясига сарф бўлади.

ХУЛОСА

1. Етакланувчи гилдиракни думалатиш учун двигател қувватини бир қисми сарф бўлади;
2. Сарфланадиган қувват асосан тупроқнинг деформациясига сарф бўлади;
3. Қувватни тежаш учун тупроқ деформациясини камайитириш ва шунинг натижасида ҳаракатга қаршилиқ кучини озайтириш лозим.
4. Тупроқнинг деформациясига камайитирувчи ҳар бир омил самарали ҳисобланади, албатта, керакли меъёردа.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Нима учун етакланувчи гилдирак дейилади?
2. Шинанинг кенглигини орттиришни қандай салбий ва ижобий томонлари мавжуд?
3. Қаршилиқ кучи асфальт йўлда кўпми ёки юмшоқ юзадаги ҳаракатдами?
4. Шина босимини керагидан ортиқча бўлишини салбий ва ижобий томонларини сананг.
5. Кўпчилик ўзининг енгил машинасига кенг шиналарни ўрнатиб олмоқда, шунга фикрингизни билдиринг?

Мавзу бўйича ёзма иш учун ажратилган саволлар:

1. Тупроқни физик- механик хусусиятлари ҳамда гилдираклар классификацияси, ҳақида фикрингиз.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Тупроқни физик хусусияти, ҳақида тушунча;
2. Тупроқни механик хусусияти, ҳақида маълумот;
3. Гилдираклар вазифаси;
4. Конструкциясига қараб гилдираклар классификацияси;
5. Баҳарлаётган ишига қараб классификацияси;
6. Гилдирак радиуслар, ҳақида маълумот беринг;

7. Радиал мустахкамлик коэффициенти – « λ_n »;
8. Ёнаки сирпаниш бурчаги – « δ_{en} »;
9. Бурчак бикрлиги – « δ_b »;

2. Етакланувчи ғилдиракни ишлаши, ҳақида маълумот беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Етакланувчи ғилдиракни вазифаси;
2. Етакланувчи ғилдиракни ҳаракатланиш ҳолатлари, ҳақида маълумот;
3. 1 –ҳолат, ҳақида маълумот;
4. 2-ҳолат, ҳақида маълумот;
5. 3- ҳолат, ҳақида маълумот;
6. Итарувчи куч ва оғирлик кучи ҳақида тушунча;
7. Етакланувчи ғилдирак ҳаракатига таъсир этаётган қаршилиқ кучлари;
8. Ҳаракатга қаршилиқ моменти ҳақида маълумот;
9. 4-ҳолат, ҳақида маълумот;

№4 МАЪРУЗА МАВЗУСИ: *Етакчи ғилдиракнинг ишлаши, шатаксираш ва илашиш коэффициенти*

Мавзунинг мақсади:

Нафақат етакчи ғилдиракда ҳосил бўлаётган қаршилик моментлари балки етакчи ғилдиракка берилаётган қувватни қай даражада самарали фойдаланаётганини ва самарали фойдаланиш услубларини ўрганишдир. Шатаксираш ҳамда тупроқ билан илашиш жараёнларини ўрганиш. Шатаксирашни ҳосил бўлиши. Шатаксираш коэффициентини аниқлаш услубларини ўрганишдир.

Асосий вазифалар:

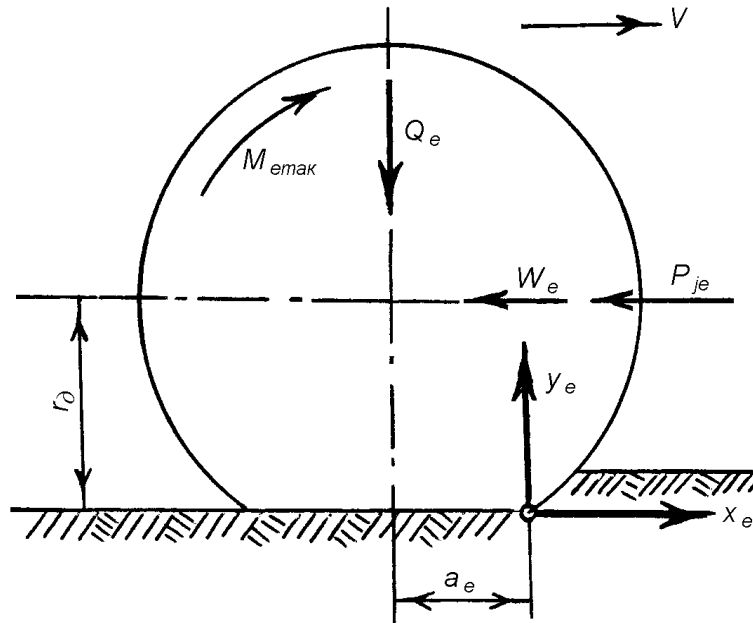
1. Таъсир этувчи кучлар ва моментларни ҳосил бўлиш механизмларини ўрганиш;
2. Етакчи ғилдиракни қувват баланси тенгламасини асослаш;
3. Етакчи ғилдиракни ишлаш самарасини оширишнинг омилларини билиш;
4. Етакчи ғилдиракни ишлашини амалий мисоллар билан салбий ва ижобий томонларини ўрганиш.
5. Шатаксираш жараёни ҳақида тушунча.
6. Шатаксираш коэффициентини аниқлаш услубларини ўрганиш.
7. Тупроқ билан илашиш коэффициентини аниқлаш

Етакчи ғилдираклар тракторларда асосан паст босимли бўлади. Уларнинг ишлаш пайтида ҳам кучлар ва тупроқнинг реакция кучлари пайдо бўлади. Агар ҳаракат тезлигини ўзгармас десак, кучлар ва реакция кучларини пайдо бўлиш жараёни етакланувчи ғилдиракларникидек бўлади. Фақат фарқи шундаки, тупроқнинг силжитувчи реакцияси ҳаракат томон, остовнинг қаршилик кучи эса ҳаракатга қарама-қарши йўналган бўлади (шаклга қаранг).

Асосан трактор шинаси ўрганилгани учун нафақат шина, балки тупроқнинг деформацияси ҳам бор деб қаралади. Деформациялар мавжуд бўлгани учун тупроқнинг реакция кучларини тенг таъсир этувчилари қўйилган нуқта a_e масофага ҳаракат томон, яъни вертикал ўқни ўнг томонига силжиган бўлади.

Бу ҳолда ҳам кучлар жуфтидан ҳосил бўлаётган қаршилик моментларини аниқлаб таҳлиллар қилишимиз мумкин.

Етакчи ғилдиракка таъсир этувчи куч ва моментлар



4.1.-чизма

X_e – тупроқнинг силжитувчи реакцияси;

W_e – остовнинг қаршилиги.

Лекин кучларни пайдо бўлиши, моментларни ўзаро муносабатларини аввалги мавзуларда қўриб ўтдик. Сизларда бу тўғрисида тушунча бор. Қайтариб ўтиришининг зарурати йўқ деб уйлаймиз.

Етакчи ғилдиракни муҳим жиҳати шунки, унга двигател қувватининг бир қисми берилади. Агар ғилдиракнинг конструктив катталиклари тўғри танланган бўлса етакчи ғилдиракни думалатиш учун двигател қувватининг оз қисми кетади. Думалатиш учун берилаётган қувват қай даражада самарали сарфланаётганини билиш учун *ғилдиракнинг фойдали иш коэффициентини* аниқлаш кифоя.

Ғилдиракнинг фойдали ишига сарфланаётган қувватни шу ғилдиракка берилаётган умумий қувватга нисбати **етакчи ғилдиракнинг фойдали иш коэффициенти** дейилади.

Бир текисда айланаётган ғилдиракда умумий қувват фойдали иш бажариш ва ғилдиракни ўз ўзини юргизиш учун сарфланади, яъни

$$M_{етак} \cdot \omega_e = X_e \cdot r_0 \cdot \omega_e + M_{fe} \cdot \omega_e$$

$M_{етак} \cdot \omega_e$ - умумий қувват;

$X_e \cdot r_0 \cdot \omega_e$ - фойдали ишга сарфланаётган қувват;

$M_{fe} \cdot \omega_e$ - ўз ўзини юргизишга сарфланаётган қувват

Демак, фойдали иш коэффициенти қуйидагача ёзилади.

$$\eta_e = \frac{X_e \cdot r_d \cdot \omega_e}{M_{\text{етак}} \cdot \omega_e};$$

Эътибор беришингиз сўралади. Бу ерда таҳлилга молик икки ҳолат мавжуд.

1. Агар гилдирак деформация бўлмаса ва шатаксираш бўлмаса (назарий ҳолат)

$$r_d \cdot \omega_e = r_n \cdot \omega_n = v_n$$

r_n - назарий радиус; v_n - назарий тезлик

2. Амалиётда мавжуд ҳолат, яъни гилдиракни деформацияси ҳам, шатаксираш ҳолати мавжуд у ҳолда

$$r_d \cdot \omega_e = r_d \cdot \omega_e = v; \quad v - \text{хақиқий тезлик}$$

Амалиётдаги ҳолат учун фойдали иш коэффициенти қуйидагича:

$$\eta_e = \frac{X_e \cdot v}{M_{\text{етак}} \cdot \omega_e}$$

Агар текис ҳаракат учун $X_e = \frac{M_{\text{етак}} - M_{fe}}{M_{\text{етак}}}$; эканлигини ҳисобга олиб

гурухларга бўлиб ёзсак

$$\eta_e = \frac{M_{\text{етак}} - M_{fe}}{M_{\text{етак}}} \cdot \frac{v}{r_e \cdot \omega_e} = \eta_{fe} \cdot \eta_\delta$$

бу ерда, η_{fe} - думалашдаги фойдали иш коэффициенти

η_δ - шатаксирашдаги йўқотишларни ҳисобга олувчи фойдали иш
Коэффициенти

Кўриниб турибдики гилдиракка келаётган қувватни камайтириш учун думалашга бўлган қаршилик кучини камайтириш ва гилдиракни шатаксирашини иложи борича озайтириш зарур.

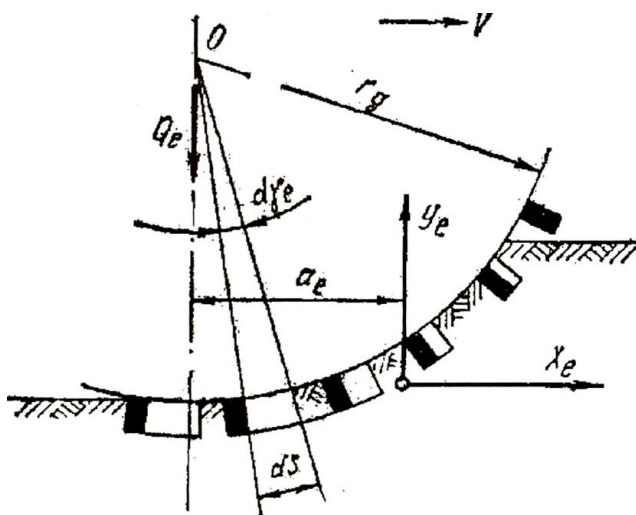


ХУЛОСА

1. Ғилдиракларни ишлашида тупроқ ва шинани деформациясини ҳисобга олиш уларни думалатиш учун сарфланаётган қувватни камайтиришнинг асосий омили ҳисобланади.
2. Думалашга сарфланаётган қувватнинг камайтириш омиллари ғилдирак ва шиналарнинг ўлчамларини ўзгартириш муоммосини келтириб чиқаради.

Шатаксияраш коэффициентини физик маъноси ва уни аниқлаш услублари

Шатаксияраш жараёнини ўрганиш ғилдирак ва тупроқнинг илашиш жараёнини ўрганиш билан боғлиқ ҳолда олиб борилади. Тишли ғилдиракни юмшоқ ердаги ҳаракати қуйидаги расмда берилган. Бунда Q_e куч таъсирида тупроқнинг деформацияланиши ва X_e куч таъсирида горизонтал йўналишдаги силжиш рўй беради.



4.2.-чизма Шатаксираш ва илаишии коэффициентларини аниқлашга доир схема

Шунга боғлиқ ҳолда икки хил куч ҳосил бўлади:

- гилдирак билан тупроқ орасидаги ишқаланиш кучи;
- гилдираг тишига тупроқ илашганда ҳосил бўладиган илаишии кучи.

Шинани ҳаракат юзасига қараб: каттик юзада—ишқаланиш кучи, юмшоқ юзада—илаишии кучи асосий ҳисобланади.

Тишлар тупроққа ботиб, тупроқ қатламини шаббалайди, натижада ҳар бир тиш ўртача $d\gamma_e$ бурчакка айланади.

Агар dt вақт ичида $d\gamma_e$ бурчакка салт оғиш рўй берса, гилдирак ўқининг dt вақт ичидаги орқага силжиши dS қуйидагига тенг:

$$ds = r_d \cdot d\gamma_e$$

Гилдирак ҳар бир dt вақт ичида dV тезлик йўқотади. Шу dt вақт ичида гилдирак ўқининг dS масофага орқага силжиши “шатаксирашни” белгилайди.

Бу ерда икки ҳолат га эътибор беришингиз сўралади.

1. Етакчи гилдиракда етакчи момент — $M_{етак}$ бўлиши шатаксирашни борлигини билдиради.
2. $P_y = 0$ бўлса, шатаксираш ҳам йўқолади.

Шатаксираш коэффициенти δ илгакдаги куч билан аниқланади. Бу коэффициент δ процентларда ўлчаниб, ҳам аналитик, ҳам тажриба йўли билан ўртача аниқликда топилади.

Тажриба йўли билан қуйидаги усулларда аниқланади:

тезликлар орқали

↓

$$\delta = \frac{v_n - v_{ши}}{v_n} \cdot 100\%$$

Бу ерда йўқотилган тезликни эришиши мумкин бўлган назарий тезликка нисбати «шатаксираш» дейилади.

**Ғилдиракларни айланишлар
частотаси орқали**

$$\delta = \frac{n_{иш} - n_{салт}}{n_{иш}} \cdot 100\%$$

бу ерда, $n_{иш}$, $n_{салт}$ - тракторни юк остида ва салт ишлаганида ғилдиракларнинг айланишлар частотаси.

$$n_{иш} = \frac{S}{2\pi \cdot r_n}$$

$$n_{с.ю.} = \frac{S}{2\pi \cdot r_n}$$

S- шатаксияш коэффициентини аниқланаётган масофа.

Ушбу усул учун қуйидаги шартлар қабул қилинади:

1. Тракторнинг горизонтал юзадаги текис салт ҳаракатида шатаксияш бўлмайди.
2. Текшириладиган шароитда назарий радиус ўзгармас.

**Шатаксияш
коэффициенти-δ**

Ғилдиракли тракторлар
учун $\delta = 15..17\%$

Занжирли
тракторлар учун
 $\delta = 5...17\%$

***Шатаксияш коэффициентини
камайтириш омиллари.***

- 1. Тракторни шу ғилдиракка тушаётган оғирлигини орттириш
- 2. 4 х 4 схемасини қўллаш.
- 3. Шина нақшини тўғри танлаш.
- 4. Тупроқ билан туташган юзани катталаштириш.
- 5. Трактор узатмасини тўғри танлаш.

ХУЛОСА

1. Шатаксияш коэффициентини камайтириш етакчи ғилдиракни фойдали иш коэффициентини орттиришни асосий омили ҳисобланади.

2. Ушбу коэффициентини камайтириш кўп ҳолларда ишлашиш коэффициентини ортишига боғлиқ.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Ғилдиракларнинг ҳилларини сананг
2. Нима учун тракторлар ғилдиракларини диаметри катталишиб бормоқда
3. Шина кенглигини ижобий томонларини сананг.
4. Шина кенглигини салбий томонларини сананг.
5. Илашиш коэффициентини кўп бўлгандаги ижобий ҳолларини сананг.
6. Шатаксыраш жараёни ҳақида тушунчангиз?
7. Муз қопламали йўлда шатаксыраш бўладими?
8. Шатаксыраш коэффициентини юқори бўлиш мақсадга мувофиқми?
9. Нима учун етакчи ғилдирак оғирлиги орттирилади?
10. Шинани диаметри ва бошқа кўрсаткичлари шатаксыраш коэффициентига боғлиқми?

Мавзу бўйича ёзма иш учун ажратилган саволлар:

1. Етакчи ғилдиракни ишлаши ҳақида маълумот беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Етакчи ғилдиракни вазифаси;
2. Етакчи ғилдирак ҳаракатига таъсир этувчи кучлар мажмуи;
3. Етакчи момент ва оғирлик кучи ҳақида тушунча;
4. Ғилдирак радиуслари ҳақида маълумот;
5. Етакчи ғилдиракни ФИК;
6. Тупроқни реакция кучлари « X_e » ва « X_o » ҳақида маълумот.
7. Илашиш ҳамда ҳаракатга қаршилик коэффициентлари ҳақида тушунча.
8. Қаршилик кучлари ҳақида маълумот.
9. Ҳаракатга қаршилик моменти ҳақида маълумот

2. Шатаксыраш ва тупроқ билан илашиш коэффициентлари ҳақида маълумот беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Шатаксыраш жараёни ҳақида тушунча.
2. Оғирлик кучи ва тупроқни силжитувчи реакция кучи ҳақида маълумот.
3. Етакчи момент ҳамда уринма куч ҳақида тушунча.
4. Шатаксыраш кўрсаткичи ва уни аниқлаш усуллари.
5. Гусеницали ва ғилдиракли тракторларда шатаксыраш коэффициентини.
6. Илашиш кучи ҳақида маълумот.
7. Илашиш коэффициентини аниқлаш усули.
8. Илашиш кучи билан шатаксыраш жараёни ўртасидаги боғлиқлик.
9. Шатаксыраш ва илашиш коэффициент қийматлари ҳақида тушунча.

№5 МАЪРУЗА МАВЗУСИ: Гусеницали ҳаракатлантиргични ишлаши

Маърузанинг мақсади:

Гусеницали тракторни юриш қисмини такомиллаштириш, самарали ишлаши учун унинг кўрсаткичларини таҳлил қилиш ва ғилдиракли тракторга нисбатан фарқлаш.

Асосий вазифалар:

1. Юриш қисмининг вазифасини билиш;
2. Ҳаракатни амалга оширишнинг ўзига хос томонларини билиш;
3. Пайдо бўладиган кучларни билиш.

Гусеницали тракторни тезлигини аниқловчи ифода ғилдираклиларники билан бир ҳил, яъни:

$$v_n = r_d \cdot \omega_d$$

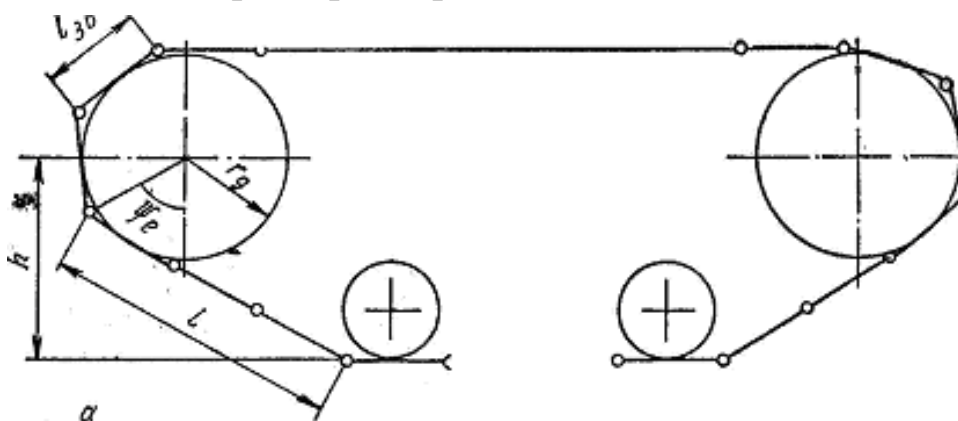
Ғилдиракли трактор ва автомобилларда иккала параметрни аниқлаш осон. Лекин гусеницали тракторларда думалаш радиусини аниқлаш қийин.

Думалаш радиусини аниқлашни қийинлаштирувчи омиллар:

- ғилдиракли машинада думалаш радиусини ғилдирак марказидан ҳаракат юзасигача ўлчаш мумкин. Гусеницали тракторларда бу мумкин эмас, чунки етакчи юлдузча тупроқни актив деформацияламайди;
- занжир звенolari етакчи юлдузчани бошланғич радиуси бўйича жойлашмайди. Чунки звено ва юлдузча тиши доимо ейилиб туради.

Шу икки ҳолат радиусни бошқа ишлаш вақтида осонликча мумкин бўлган услубни қўллашни тақозо этади.

Занжирли тракторни ишлашига оид схема



5.1.-чизма

Етакчи юлдузча бир айланганда бошланғич радиусга эга бўлган айлана узунлигига тенг бўлган масофани трактор босиб ўтади. Бошланғич радиусга тенг бўлган айланани ташқарисидан ҳар бир юлдузчага гусеница звеноси кирганда кўп бурчак ҳосил бўлади.

Иккинчи томондан, етакчи юлдузча бир айланганда бошланғич радиусли айлана ташқарисидаги кўп бурчакни периметрига тенг бўлган масофани босиб ўтади.

$$\text{Демак,} \quad 2\pi \cdot r_{\partial} = l_{\text{зв}} \cdot z_T r_{\partial}$$

бу ерда, z_T - кўп бурчак ҳосил қилиш учун ҳар бир звенога тўғри келувчи юлдузчадаги тишлар сони.

Бизга номаълум ёки аниқланиши қийин бўлган r_{∂} ўрнига ўлчаш ва санаш мумкин бўлган параметрлар ҳосил бўлди.

$$r_{\partial} = \frac{z_T \cdot l_{\text{зв}}}{2\pi}$$

Агар $l_{\text{зв}}$ ни m , V_n $км/соат$ да ўлчасак

$$V_n = 0,06 \cdot l_{\text{зв}} \cdot z_T \cdot n_e$$

бу ерда, n_e - етакчи юлдузчани айланишлар частотаси.

Қолган барча катталиклар ғилдиракли тракторлардаги катталиклар билан бир хилда бўлади.

Гусеницали ҳаракатлантиргични баъзи қисмларида ҳосил бўлаётган кучларни билиб қўйиш фойдадан холи бўлмайди.

Тарангловчи қисимдаги T куч қуйидагича аниқланади:

$$T = \frac{\eta_{\text{ет.кисм}} \cdot M_{\text{етак}}}{r_{\partial}} + T_0;$$

Олдинги қисмдаги тарангловчи куч T_1 куч эса қуйидагича аниқланади:

$$T_0 = \frac{a^2 \cdot q}{8h_0} + \frac{q}{g} v_0^2;$$

Занжирнинг дастлабкитарангловчи кучи Д. А. Чудаков услубига кўра қуйидагига тенг:

$$T_1 = \frac{M_0}{r_0} + T_0$$

a - салқиланаётган қисмнинг узунлиги;

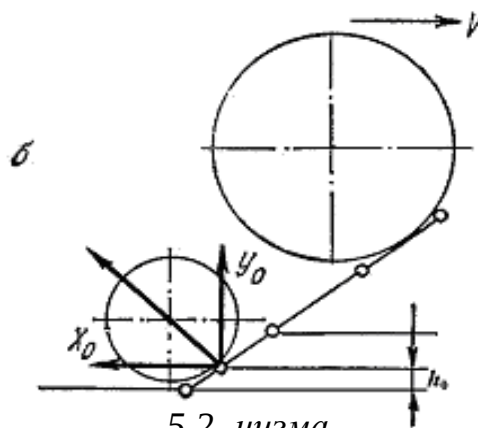
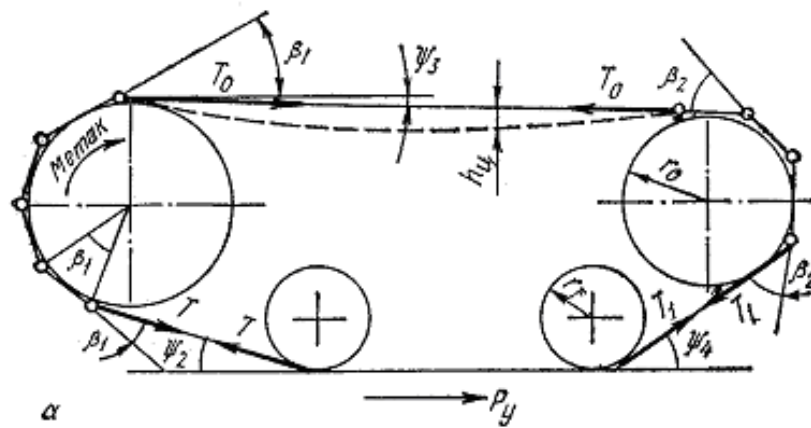
q - звено бирлик узунлигини оғирлиги;

$h_0 = h/a$; v_0 - гусеницани ўралиш тезлиги;

$\eta_{\text{ет.кисм}}$ - гусеница етакчи қисмининг ф.и.к.;

M_0 - йўналтирувчи ғилдиракни думалашига қаршилик моменти.

Занжирли ҳаракатлантиргичнинг динамикасига оид схема



5.2.-чизма

Бу тракторда

$$X_e = P_y - \frac{M_r}{r_o};$$

M_r – ҳаракат лантиргичдаги ишқаланиш кучларини моменти.

Гусеницали тракторни ҳаракат ига қаршилик икки хил бўлади:

- ички қаршиликлар
- ташқи қаршиликлар

Ички қаршиликлар - ҳаракатлантиргични ишқаланишларидан ташкил топади.

Ташқи қаршиликлар - таянч ғалтаклари оркали тракторни оғирлигини бериш пайтидаги тупроқни деформациясидан ҳосил бўлади.

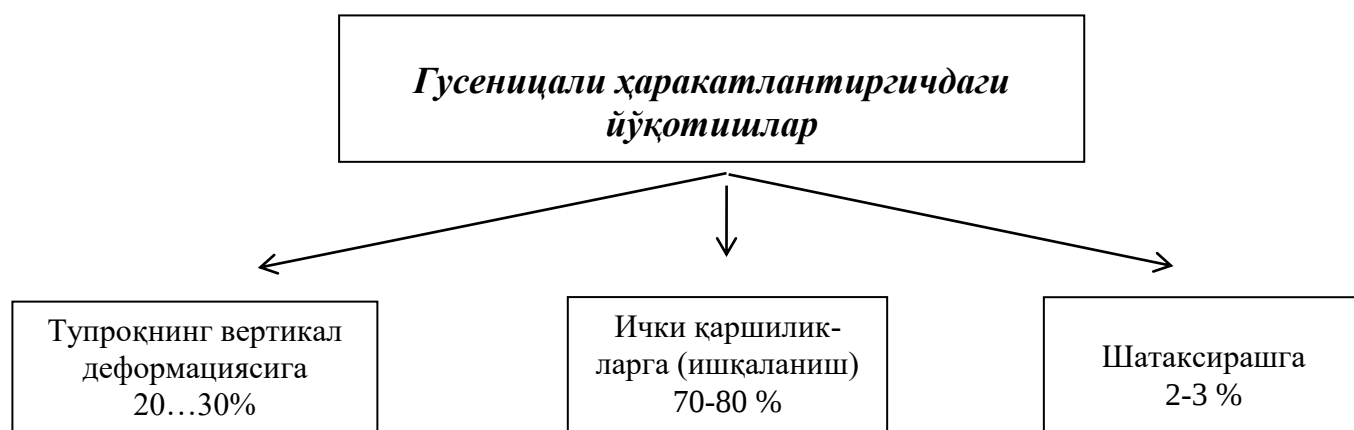
Реакция кучларини тенг таъсир этувчиси бу ҳолда ҳам вертикал ўқдан олдинга силжийди.

Гусеницали тракторларда ҳаракатга қаршилик кучи қуйидагича

$$P_f = X_0 + \frac{M_r}{r_0}; \quad f = \frac{P_f}{Q} = \frac{M_r}{Q\eta_e} + \frac{X_0}{Q}$$

Гусеница ҳаракатлантиргичини фойдали иш коэффициентини

$$\eta_{гус} = \eta_f \cdot \eta_\delta = \eta_r \cdot \eta_0 \cdot \eta_\delta$$



ХУЛОСА

1. Гусеница ҳаракатлантиргичини ишлаш муҳити ва унга таъсир этувчи омиллар ғилдиракники сингаридир

2. Ғилдиракникида асосий йўқотишлар шатаксирашдан ва тупроқни (шинани) деформациясидан келиб чиқса, гусеницали ҳаракатлантиргичдаги йўқотишларга яна битта, яъни ҳаракатлантиргичдаги ишқаланишига йўқотишлар ҳам қўшилади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

- 1. Гусеницали ҳаракат лантиргични думалаш радиуси қандай аниқланади?*
- 2. Етакчи юлдизчани тезлиги қандай кўрсаткичларга боғлиқ?*
- 3. Етакчи юлдузчани ишлаши ғилдиракка нисбатан фарқи нимада?*
- 4. Гусеницали ҳаракатлантиргичдаги қаршиликлар ҳақида тушунча.*
- 5. Гусеницали ҳаракатлантиргичнинг фойдали иш коэффициенти.*

№6 МАЪРУЗА МАВЗУСИ: *Гусеницали тракторнинг босим марказини аниқлаш. Оғирлик маркази координаталарини аниқлаш.*

Мавзунинг мақсади: Тракторнинг оғирлигини таянч узунлиги бўйича тенг тақсимлаш мақсадида оғирлик марказини жойлашувига таъсир этувчи омилларни таъсир даражасини ўрганиш. Унинг математик ифодасига эга бўлиш. Оғирлик марказини координаталари орқали шиғов ҳаракат , тормозлаш, Турғунлик каби масалаларни ўрганишидир.

Асосий вазифалар:

- 1.Тракторга таъсир этувчи кучларни жойлашувини билиш;
2. Оғирлик марказини координаталарини топишга ёндошиш ва керакли ифодага эга бўлиш.
3. Тракторларни вазифасига қараб оғирлик марказини жойлашуви тўғрисида мантиқий хулосага келиш.
4. Гусеницали тракторларни вазифасига қараб тупроқ юзасига тушаётган босим миқдорини билиш.
- 5.Оғирлик марказини координаталарини билиш нима учун керак?
- 6.Оғирлик марказини баландлиги юқори бўлса машинани турғунлиги ёмонлашадими ёки яхшиланадими.
7. Оғирлик марказини координаталарини аниқлашни умумий услубини ўрганиш.

Босим марказини аниқлашда қуйидаги шартлар қабул қилинади.

- трактор юқорига α бурчак остида ҳаракат қилмоқда;
- ҳаракат тезланувчан;
- илмоқда қаршилиқ мавжуд.

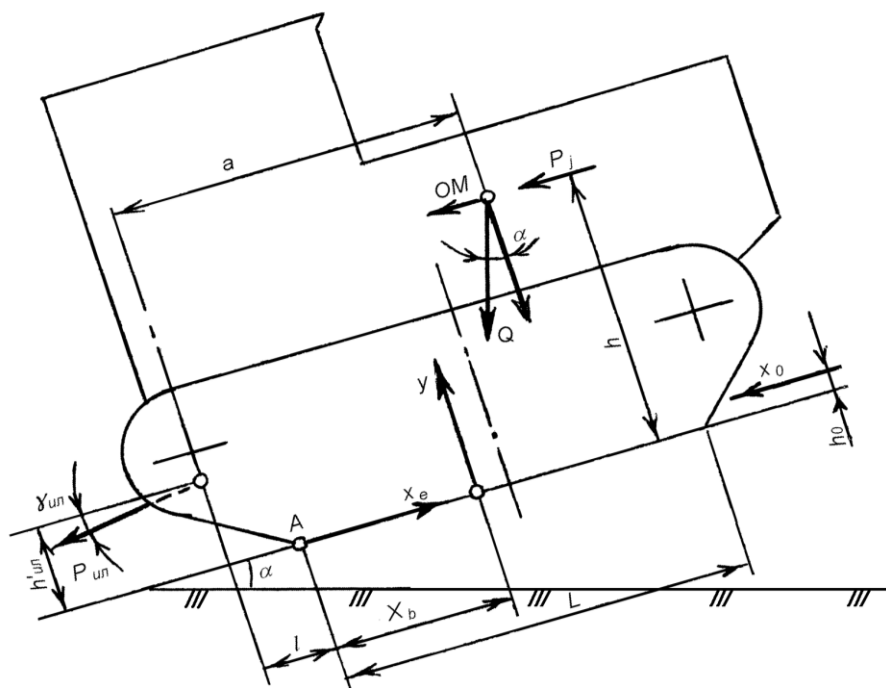
Босим марказини координатасини аниқлаш учун барча кучлардан ***B*** нуқтага нисбатан момент оламиз. (6.1.-*чизма*)

$$Q \cos \alpha (X_0 + a_0) - (Q \sin \alpha + P_j) h - P_{ил} h^1_{ил} - X_0 h_0 - P_{ил} \sin \varphi_{ил} (a - a_0 - X_0) = 0$$

Ушбу тенгламадан $X_0 \cdot h_0$ ни кичиклигини ҳисобга олиб X_0 ни топамиз.

$$X_0 = \frac{P_{ил} (h^1_{ил} + a \sin \gamma_{ил})}{Q + P_{ил} \sin \gamma_{ил}} - a_0$$

Тракторга таъсир этувчи кучлар



6.1.-чизма

Таянч узунлиги ўртасидан оғирлик марказини ўнг ёки чапга ортиқ даражада силжиши мақсадга мувофиқ эмас.

Шунинг учун маълум чегара белгиланган. Агар қишлоқ хўжалик машинаси тракторнинг орқасига тиркалган бўлса оғирлик маркази $Q_0 = + (0,05 \dots 0,08) h_{гус}$ масофага олдинга, агар қишлоқ хўжалик машинаси тракторнинг олд қисмига осилса, $Q_0 = -(0,02 \dots 0,05) h_{гус}$ масофага орқа қисмга силжиган бўлиши керак. Бу мелиорация соҳасида ишглаётган тракторларга тўғри келади.

ХУЛОСА

1. *Хақиқатдан ҳам тракторнинг оғирлиги таянч узунлиги бўйлаб тақсимланиши оғирлик марказининг жойлашувига боғлиқ экан.*
2. *Оғирлик маркази иш жараёнда таянч узунлигини ўртасида бўлса, оғирлиги таянч узунлиги бўйига тенг тақсимланади.*

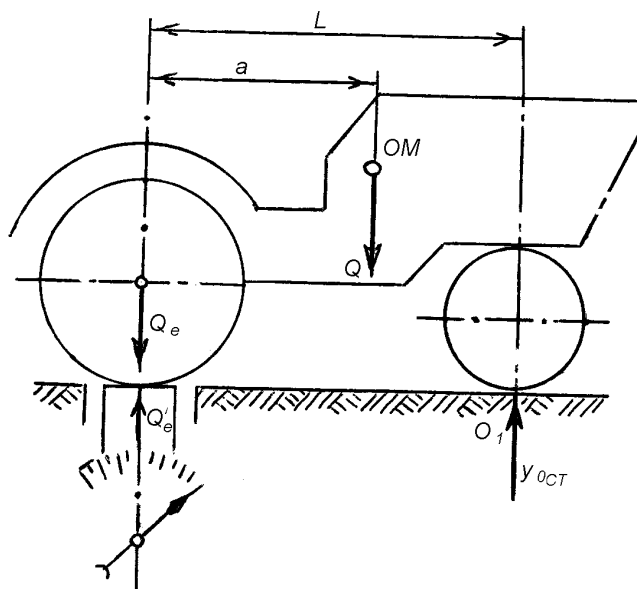
Оғирлик марказини координаторларини аниқлаш.



Оғирлик марказининг координаталарини аниқлаш усулларида бири тракторларни тарозида тортишдир.

Оғирлик марказининг бўйлама координатаси a ни топиш учун орқа ғилдиракларини тарозига қўйиб, шу ғилдиракка тўғри келаётган тракторнинг оғирлиги $Q_e = Q'_e$ аниқланади. (6.2.-чизма)

Оғирлик марказининг бўйлама координатасини топишга доир схема

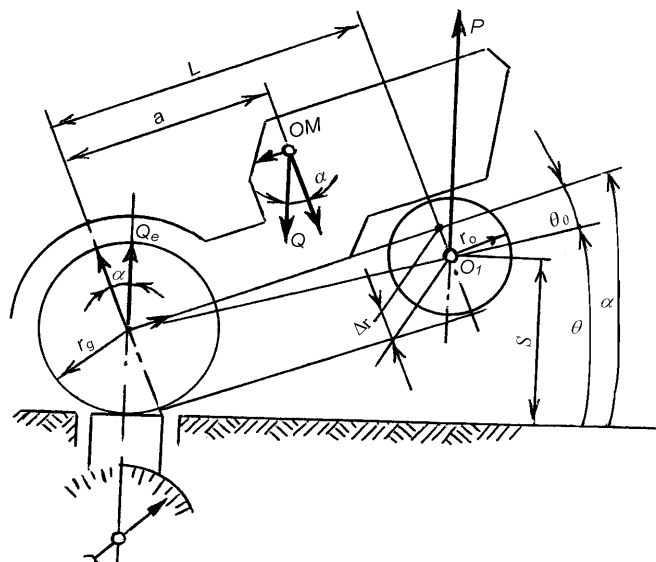


6.2.-чизма

$$a = L - L \frac{Q_e}{Q}$$

Оғирлик марказининг баландлиги h ни топиш учун тракторни олдинги ўқидан s баландликка кўтариб осиб қўйилади. Осилган вақтдаги кучларнинг таъсири 6.3.-чизмада кўрсатилган. Тросдаги P кучни тенгламага киритмаслик учун барча кучлардан Q_1 нуқтага нисбатан момент олиб О.М.ни баландлиги аниқланади.

Оғирлик марказининг баландлигини топишга доир схема

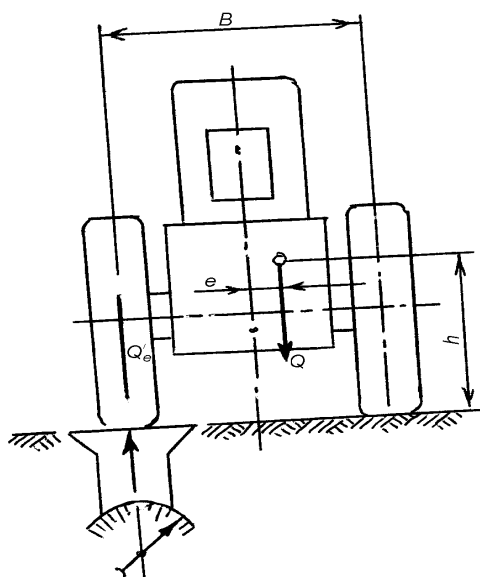


6.3.-чизма

$$h = \operatorname{ctg} \alpha \left(\frac{Q_o}{Q} l - a + l_2 \right) - h_{ul} \left(\frac{Q_o}{Q} - 1 \right)$$

Оғирлик марказининг кўндаланг координатаси e ни топиш учун орқа ғилдиракни бири тарозига қўйиб, шу ғилдиракка тўғри келаётган тракторнинг оғирлиги $Q_e = Q'_e$ аниқланади. (6.2.-чизма)

Оғирлик марказининг кўндаланг координатасини топишга доир схема



6.4.-чизма

$$e = B \left(0.5 - \frac{Q_e}{Q} \right)$$

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Гилдиракли ва гусеницали тракторларни солиштирма босимини кийёсланг.
2. Нега нам тупроқда гусеницали трактор бемалол ишлаши мумкин, гилдиракли тракторда эса кийинчилик мавжуд.
3. 4 X 2, 4 X 4 ва гусеницали тракторларини илаиши хусусиятлари бўйича бир бирига таққосланг.
4. Гусеницали тракторларни саноат ва қишлоқ хўжалиги турларини фарқини айтиб беринг.
5. Трактор ва автомобилларнинг оғирлик марказини билишнинг амалий аҳамияти нимада?
6. Оғирлик марказининг координаталарини сананг.
7. Оғирлик марказининг координаталарини ҳар бирига тавсиф беринг.
8. Оғирлик марказининг координаталарини аниқлашнинг услубларини айтиб беринг.
9. Автомобилларда оғирлик марказининг баландлигини орттиришнинг қандай салбий оқибатлари мавжуд?

Мавзу бўйича ёзма иш учун ажратилган саволлар:

- 1. Гусеницали ҳаракатлантиргичнинг ишлаши ҳақида тушунча беринг.**

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Гусеницали тракторлар ҳақида тушунча;
2. Гусеницали ҳаракатлантиргич маъноси;
3. Гусеницали трактор тезлиги ҳақида маълумот;
4. Етакчи юлдузчани ФИК;
5. Гусеницали тракторларнинг босим маркази нима;
6. Гусеницали тракторларга таъсир этаётган кучлар;
7. Тупроқни нормал реакция кучини аниқлаш;
8. Босим маркази координатасини аниқлаш;
9. Босим маркази координаталари ҳақида маълумот;

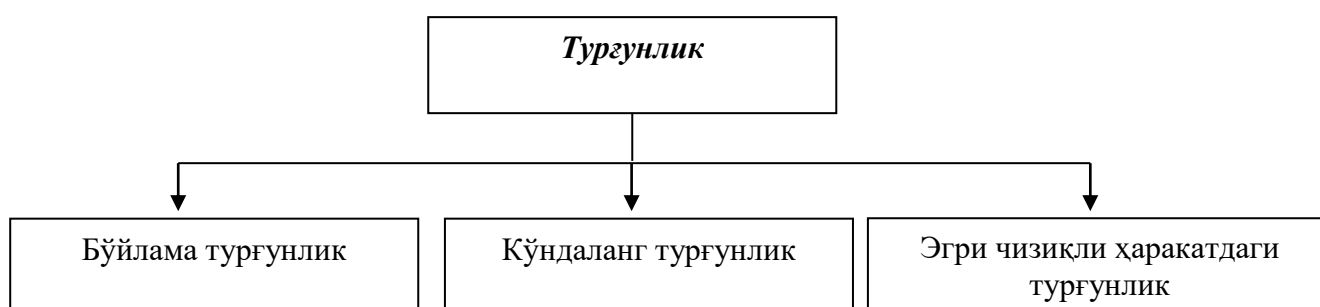
№7 МАЪРУЗА МАВЗУСИ: *Бўйлама ва кўндаланг турғунлик ва эгри чизикли ҳаракатдаги турғунлик.*

- Маърузанинг мақсади:** Трактор ва автомобилларда турғунлик, унинг амалий аҳамияти ва унга таъсир этувчи омиллар, амалиётда ушбу муоммони ечиш услубларини ўрганишдан иборат.
- Асосий вазифалар:**
1. Турғунликнинг чегаравий бурчагини ўрганиш.
 2. Турғунликка таъсир этувчи омилларни ўрганиш.
 3. Омилларга ижобий ва салбий тасниф бериш

Энг аввало **ТУРҒУНЛИК** деганда нимани тушуниш керак.

Турғунлик деганда трактор ёки автомобилларни қияликда ёки эгри чизикли ҳаракати мобайнида ағдарилмасдан тура олиш хусусияти тушунилади.

Юқоридаги таърифдан келиб чиқадиган бўлсак Турғунлик куйидагиларга ажралади.



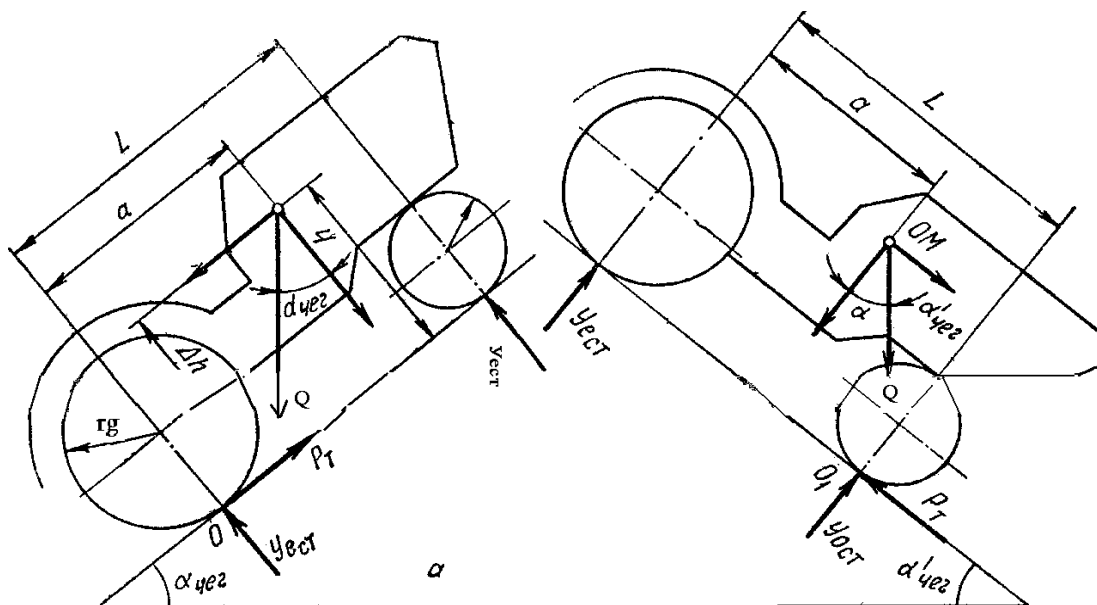
1. Бўйлама турғунлик

Тракторни ва автомобилни бўйлама қияликда, яъни юқорига чиқишда орқага, пастга тушишда эса олдинга ағдарилиб кетмаслиги уларни

Бунинг учун ҳар бир трактор автомобилни бўйлама чегаравий ағдалириш бурчагини билиш зарур бўлади. Одатда бу чегаравий бурчакни $\alpha_{\text{чег}}$ деб беглилаймиз.

Бу бурчакни аниқлаш учун тормозланган трактор қияликда турипти деб фараз қилинади.

Бўйлама турғунликка оид схемалар



7.1.-чизма

Тракторни пастга сирғалиб кетмаслигини юк тушиб турган ғилдиракдаги тормоз кучи P_T таъминлайди.

Чегаравий бурчак остида ($\alpha_{\text{чег}}$) трактор қияликда турганда, орқага ағдалириш рўй бераётганда олдинги ғилдиракка тушаётган оғирлик нолга тенг бўлади. Демак, трактор чегаравий бурчак остида қияликда муаллақ турипти деб қараш мумкин. Шу ҳолат оғирлик кучини вертикал ташкил этувчисини йўналиши ағдалириш нуқтаси (**A**) ёки (**B**) дан ўтади. Бу бурчак берилган шаклда курсатилган. Тенглама содда бўлиши учун кучлардан ағдалириш нуқталарига нисбатан момент олиб чегаравий бурчаклар қийматлари топилади.

1. Орқага ағдалириш пайтида чегаравий бурчак қиймати

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{чег}} = \frac{\alpha}{h}$$

2. Олдинга ағдалириш пайтидаги чегаравий бурчак

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{чег}}^1 = \frac{L - \alpha}{h}$$

Ағдарлиш бурчаги оғирлик марказини бўйлама
координатасига тўғри, унинг
баландлигига тескари пропорционал экан.

Орқага ағдарилмаслигини яхшилаш учун α масофани орттириш керак. Лекин иккинчи формуладан куришиб турибдики α ни орттирса олдинга ағнаш бурчаги кичиклашади, яъни кичик бурчакда ҳам олдинга ағнаш рўй беради.

Иккала бурчакни танлаш улар ишлайдиган шароитдан келиб чиқиб белгиланади.

Чопиқ тракторлари учун $\alpha_{\text{чер}} = 35...40^0$, $\alpha'_{\text{чер}} = 60^0$ атрофида, юк автомобиллари учун ҳам шу катталиклар атрофида бўлади.

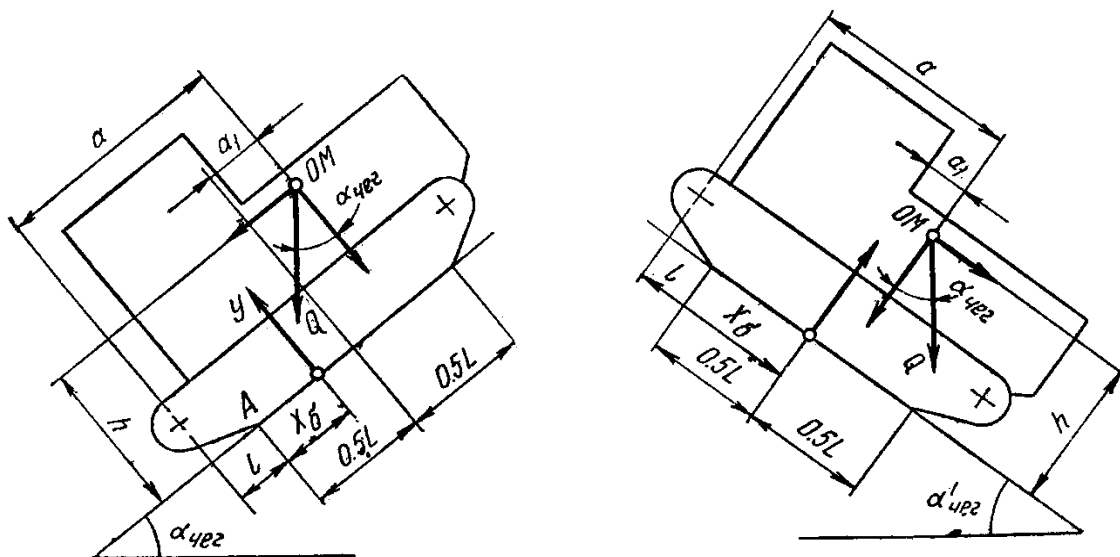
Енгил ва юксиз автомобиллар учун $\alpha_{\text{чер}} = 60^0$ атрофида бўлади.

Кўп ҳолларда тракторларни ағдарилиш рўй бермасдан қияликдан сирпаниб тушиши рўй беради. Бу бурчаклар ағдарилиш бурчагидан кичик бўлади, яъни

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \varphi \frac{L - \alpha}{L - \varphi \cdot h}; \quad \operatorname{tg} \alpha^1_{\varphi} = \varphi \frac{L - \alpha}{L + \varphi \cdot h}$$

бу ерда, φ - илашиш коэффиценти

Бўйлама турғунликка оид схемалар



7.2.-чизма

Гусенициали тракторларда турғунлик босим марказини жойланишига боғлиқ. Агар босим марказини жойланиши таянч юзани четки нуқталаридан чиқиб кетса ағдарилиш рўй беради.

Бу тракторга ҳам юқорида келтирилган фикрлар тўғри

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{чер}} = \frac{0,5L_{\text{гус}} + Q_0}{h}; \quad \operatorname{tg} \alpha^1_{\text{чер}} = \frac{0,5L_{\text{гус}} - Q_0}{h};$$

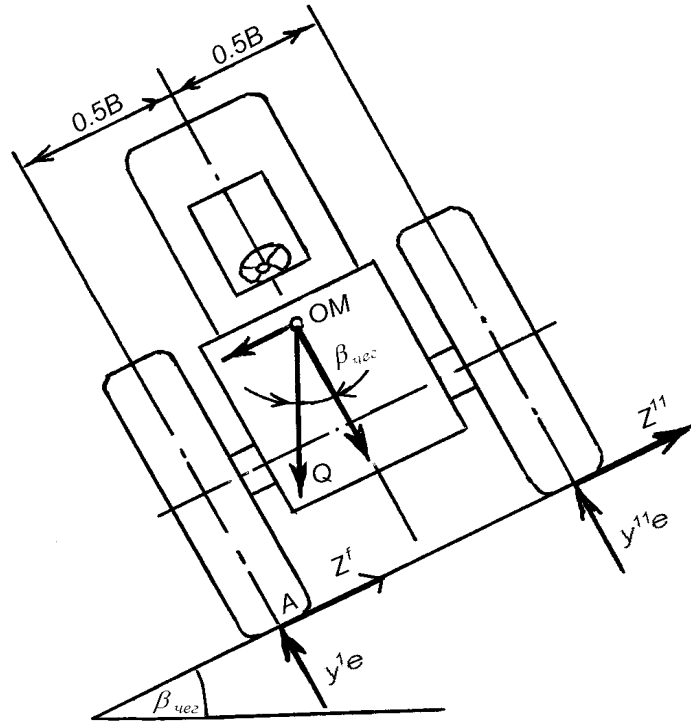
Иккала тракторларда ҳам оғирлик марказини юқорилаши турғунликка салбий таъсир қилади.

2. Кўндаланг турғунлик

Кўндаланг турғунлик ҳам ўзининг аҳамияти жиҳатидан муҳим ҳисобланади. Чунки, тракторлар ҳам, автомобиллар ҳам ишлатилиш жараёнида кўндаланг қияликда кўп ишлатилади.

Шунинг учун тракторлар ва автомобилларни **кўндаланг чегаравий бурчагини** билиш зарур. Одатда (гусеничали тракторлардан ташқари) трактор ва автомобилларни кўндаланг ўққа нисбатан симметрик жойлашган бўлади. Шунинг учун уларда кўндаланг турғунликнинг чегаравий бурчаги чапга ва ўнгга ағдалишида бир хил бўлади, яъни

Кўндаланг турғунликни аниқлашга оид схема



7.3.-чизма

$$\operatorname{tg} \beta_{\text{чег}} = \frac{0,5B}{h}$$

Ағдалишидан олдинги сирпаниш бурчаги куйидагича:

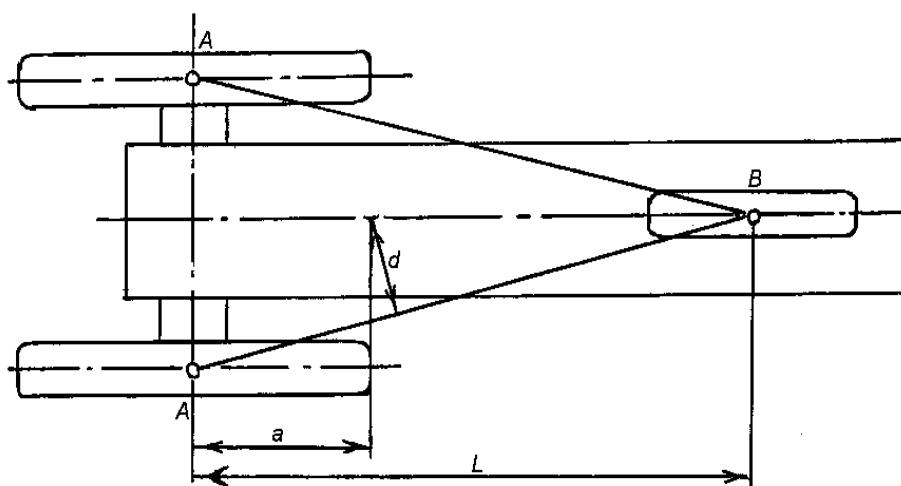
$$\operatorname{tg} \beta_{\varphi} = \varphi_Z$$

Бу ерда, φ_Z - ёнга сурилгандаги илашиш коэффиценти.

Чопик тракторларда $\beta_{\text{чег}} = 40...50^\circ$, енгил автомобилларда $\beta_{\text{чег}} > 45^\circ$,
юк автомобилларда $\beta_{\text{чег}} \approx 35^\circ$.

Чопик тракторларида олдинги ғилдирак тракторни ўқ чизиғида жойлашган бўлиб, диаметри кейинги ғилдирак диаметридан анча кичик. Шунинг учун улар кейинги ғилдиракни ер билан туташган нукта атрофида айланиб ағдарилмасдан балки AA^1 чизиқ атрофида айланиб мункиб ағдарилади. Миқдори куйидагича аниқланади.

Кўндаланг турғунликни аниқлашга оид схема



7.4.-чизма

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{uez}} = \frac{d}{h};$$

d – турғунлик елкаси.

Бу тракторлар қияликка ёнбошлаб ҳаракат қилмай балки тик ҳаракат билан тушиши ёки чиқиши шарт.

Гусеницали тракторларда оғирлик маркази кўндаланг текисликда тракторни марказида жойлашмай, балки e масофага силжиган бўлади. Бунинг устига ағдалириш гусеница занжирини чекка нуқтаси атрофида рўй беради. Шунинг учун

$$\operatorname{tg} \beta_{\text{uez}} = \frac{0,5(B + \epsilon) + e}{h}; \quad \operatorname{tg} \beta_{\text{uez}}^1 = \frac{0,5(B + \epsilon) - e}{h};$$

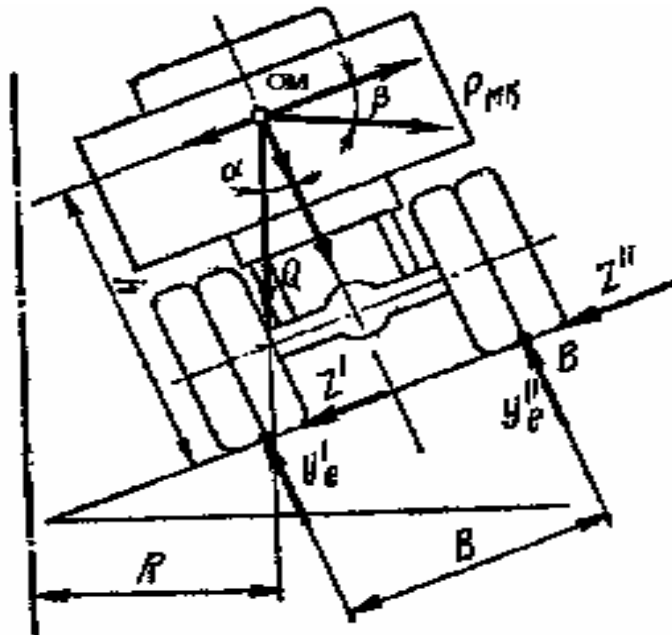
Бу ерда, ϵ - гусеница занжирининг кенглиги.

3. Эгри чизиқли ҳаракат пайтидаги турғунлик.

Эгри чизиқли ҳаракат пайтидаги турғунлик асосан автомобиллар учун муҳим ҳисобланади. Чунки, уларда тезлик юқори. Юқори тезликда бурилганда марказдан қочма куч пайдо бўлиб, автомобилни бурилиш томонига қарама қарши томонга ағдалиришга ҳаракат қилади. Шунинг учун катта тезлик билан ҳаракат пайтида бурилиш маркази қияликни юқорисида ёки пастида жойланиши муҳим аҳамиятга эга. Агар бурилиш маркази қияликни юқорисида жойлашган бўлса бурилиш пайтида марказдан қочма куч билан оғирлик кучини

горизонтал ташкил этувчиси ($Q \sin \alpha$) қўшилиб автомобилни ағдаришга ҳаракат қилади (*энг хавфли ҳолат*), агар пастда жойлашса икки куч бир бирига қарши бўлиб ағдарувчи кучни қиймати камаяди (*мақсадга мувофиқ ҳолат*). Бундай ҳолларда фақат автомобилларни тезлигини танлаб юриш керак бўлади.

Эгри чизикли ҳаракат пайтидаги автомобилга таъсир этаётган кучлар



7.5.-чизма

Бурилишдаги максимал тезлик қуйидагича аниқланади.

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{gr(\operatorname{tg}\beta_{\text{чез}} + \operatorname{tg}\beta)}{1 - \operatorname{tg}\beta_{\text{чез}} \cdot \operatorname{tg}\beta}}$$

Агар бурилиш маркази юқорида бўлса,

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{gr(\operatorname{tg}\beta_{\text{чез}} - \operatorname{tg}\beta)}{1 + \operatorname{tg}\beta_{\text{чез}} \cdot \operatorname{tg}\beta}}$$

Катта автомагистраллардаги *бурилиш радиуси 300...1000 м,*
қиялик эса $\beta = 8...12^\circ$ атрофида олинади.

ХУЛОСА

1. Қияликда ҳаракатланаётган трактор ёки автомобил учун турғунлик масаласи муҳим ҳисобланади.
2. Турғунлик фақат машинани конструктив катталиклари, яъни оғирлик марказини координаталари белгилайди.

3. *Оғирлик марказининг баландлиги ҳар доим турғунлик кўрсаткичларини пасайтиради.*
4. *Уч ғилдиракли трактор қияликка доимо тик чиқиши ва тушиши шарт.*
5. *Эгри чизиқли ҳаракат даврида турғунлик нуқтаи назаридан доимо тезликни пасайтириш мақсадга мувофиқ.*

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. *Турғунлик деганда нимани тушунасиз?*
2. *Чегаравий бурчакларда машина ағдариладими?*
3. *Чопиқ тракторларида оғирлик марказини баландлигини нега камайтирилмайди?*
4. *Сирпаниш бурчаги нима?, Бу бурчак каттами ёки ағдарилиш бурчагими?*
5. *Сирпаниш бурчаги гусеницали тракторда каттами ёки ғилдиракли трактордами?*
6. *Эгри чизиқли ҳаракатда машинани қайси куч ағдаради?*
7. *Катта тезликдаги ҳаракат пайтида нисбатан кичик радиусда бурса нима бўлади?*

Мавзу бўйича ёзма иш учун ажратилган саволлар:

1.Тракторларни турғунлиги, бўйлама ва кўндаланг турғунлик тушунчаси.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Турғунлик ҳақида маълумот;
2. Оғирлик кучи ва уни ташкил этувчилари;
3. Оғирлик маркази ҳақида тушунча;
4. Оғирлик маркази координаталарини аниқлаш;
5. Бўйлама ва кўндаланг турғунлик маъноси;
6. « $\alpha_{\text{чег}}$ » ва « $\alpha_{\text{чег}}$ » бурчаклар маъноси;
7. Уч ғилдиракли тракторларни кўндаланг турғунлиги;
8. « $\beta_{\text{чег}}$ » ва « $\beta_{\text{чег}}$ » бурчаклар маъноси;
9. Гусеницали тракторларни кўндаланг турғунлиги;

№8 МАЪРУЗА МАВЗУСИ: *Тракторнинг қувват баланси ва тортишнинг потенциал характеристикаси.*

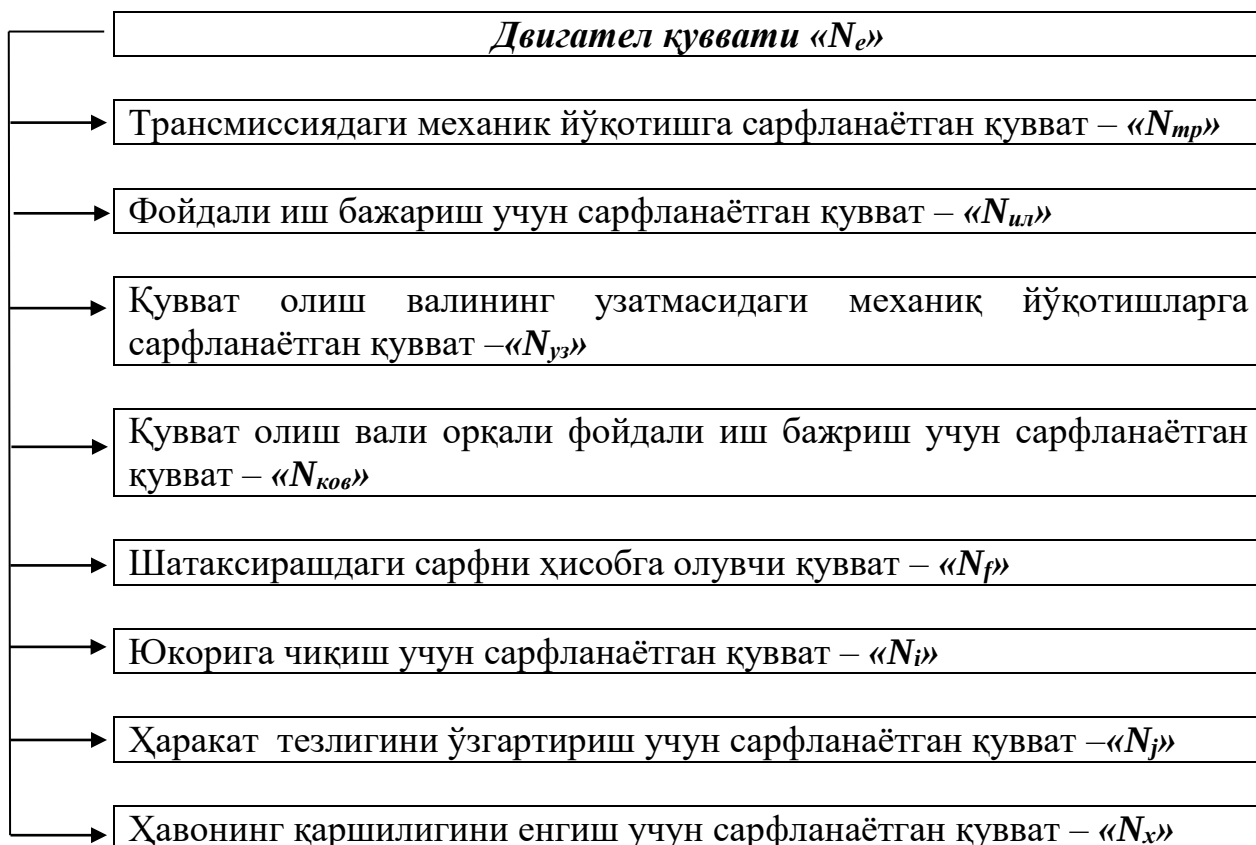
Маърузанинг мақсади:

Двигател қувватини иш вақтида ҳосил бўладиган қаршиликларни енгишга ҳам да фойдали иш бажаришга сарфланаётган ва бу орқали тракторнинг умумий фойдали иш коэффициентини аниқлаш. Тортишнинг потенциал ҳар актеристикаси орқали тракторни тортиш зонасини аниқлаш.

Асосий вазифалар:

1. Қувват баланси тенгламаси ва ундаги кўрсаткичлар ҳақидаги маълумот;
2. Қаршиликларни енгишга сарфланаётган қувват ва уларни аниқлаш;
3. Тракторни фойдали иш коэффициентини ҳақидаги тушунча;
4. Тортишнинг потенциал характеристикаси ва уни қуриш услуби.

Трактор ва автомобилларнинг тортиш хусусиятларини двигателда ҳосил бўлаётган қувватни ҳар хил қаршиликларни енгишга ҳамда фойдали ишга сарфланиши орқали унинг фойдали иш коэффициентини аниқлаш мумкин.



Трактор ёки автомобилнинг тортиш хусусиятларининг уларнинг қуввати орқали ўрганиш учун қувват баланси тенгламаси тузилади.

Иш вақтида двигател қувватининг тақсимланишини кўрсатувчи тенглама «**қувват баланси**» деб аталади.

Қаршиликларни енгил ва фойдали ишга сарф бўлган қувватлар йиғиндиси двигателнинг эффе́ктив қувватига тенг бўлиши керак.

Бундан қувват баланси тенгламаси қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$N_e = N_{тр} + N_{ул} + N_{уз} + N_{ков} + N_{\delta} + N_f \pm N_i \pm N_j + N_x$$

Тенгламадаги N_i ва N_j «-» ишораси пастга ҳаракатни ҳамда секинланишни билдиради.

Сарфланаётган қувватларни тезликлар бўйича ифодаланиши:

$$N_{ул} = 0,001 \cdot P_{ул} \cdot v$$

$$N_f = 0,001 \cdot f \cdot Q \cdot \cos \alpha \cdot v$$

$P_{ул}$ - илмоқдаги куч, Н

f - ҳаракатга қаршилик коэффициенти

V - тезлик, м/с

Q - оғирлик кучи

$$N_i = 0,001 \cdot Q \cdot \sin \alpha \cdot v$$

$$N_j = 0,001 \cdot P_j \cdot v$$

Q - оғирлик кучи

P_j - инерция куч, Н

$$N_x = 0,001 \cdot P_x \cdot v$$

$$N_{\delta} = 0,001 \frac{P_{ул} \cdot v \cdot \delta}{1 - \delta}$$

P_x - ҳавонинг қаршилик кучи, Н

δ - шатаксияраш коэффициенти

Агар трансмиссиянинг фойдали иш коэффициенти қиймати « $\eta_{тр}$ » маълум бўлса, у ҳолда

$$N_{тр} = N_e (1 - \eta_{тр})$$

Қувват олиш вали ишламаганда қувват баланси тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$N_e = 0,001 \frac{v}{\eta_{тр}} \left(\frac{P_{ул}}{1 - \delta} + f \cdot Q \cdot \cos \alpha \pm Q \sin \alpha \pm P_j \right)$$

Горизонтал юзадаги текис ҳаракат учун:

$$N_e = N_{тр} + N_{ул} + N_{уз} + N_{ков} + N_{\delta} + N_f$$

Ушбу тенгламадан тракторни тортиш хусусиятини белгиловчи иккита параметр аниқланади.

**Тракторни умумий
фойдали иш коэффициенти
« η »**

$$\eta = \frac{N_{ил} + N_{ков}}{N_e}$$

**Тракторни илгагидаги фойдали иш
коэффициенти « $\eta_{тор}$ »**

$$\eta_{тор} = \frac{N_{ил}}{N_e}$$

Агар бир вақтда қувват олиш вали ҳам ишлаганда:

$$\eta_{тор} = \frac{N_{ил}}{N_e - (N_{уз} + N_{ков})}$$

Илгакдаги Ф.И.К.

$$\eta_{тор} = \eta_{\delta} \eta_{тр} \eta_f$$

η_{δ} - шатаксирашдаги фойдали иш коэффициенти:

$$\eta_{\delta} = 1 - \delta$$

η_f - гилдираклардаги гилдирашга қаршилиқни енгиш фойдали иш коэффициенти:

$$\eta_f = \frac{P_{ил}}{P_{ил} + P_j}$$

Шатаксираш коэффициенти назарий йўл билан профессор Б.Я.Гинцбург томонидан таклиф этилган формула орқали аниқлаш мумкин.

Гилдиракли тракторлар учун

$$\delta = 0.13 \frac{P_{ил}}{\lambda_e \cdot \varphi \cdot Q_e} + 0.013 \left(\frac{P_{ил}}{\lambda_e \cdot \varphi \cdot Q_e} \right)^8$$

λ_e -етакчи гилдиракларни
юкланиш коэффициенти

Гусеничали тракторлар учун

$$\delta = 0.04 \frac{P_{ил}}{\varphi \cdot Q_e} + 0.4 \left(\frac{P_{ил}}{\varphi \cdot Q_e} \right)^8$$

φ - илашиш коэффициенти

η_f - аниқлаш учун уринма куч – P_y ва $P_{ил}$ - илмоқдаги кучни аниқлаш керак.

$$P_y = \frac{M_{етак}}{r_g} \quad P_{ил} = P_y - P_f \quad P_f = fQ$$

Тортиш хусусиятини белгиловчи параметрларни орттириш учун қуйидагиларни амалга ошириш зарур.

- Трансмиссиядаги ишқланишларни камайтириш;
- Шатаксирашдаги йўқотишларни камайтириш;
- Гилдирашдаги қаршилиқни камайтириш;
- Қувват олиш валининг узатмаларидаги механик йўқотишларни камайтириш.

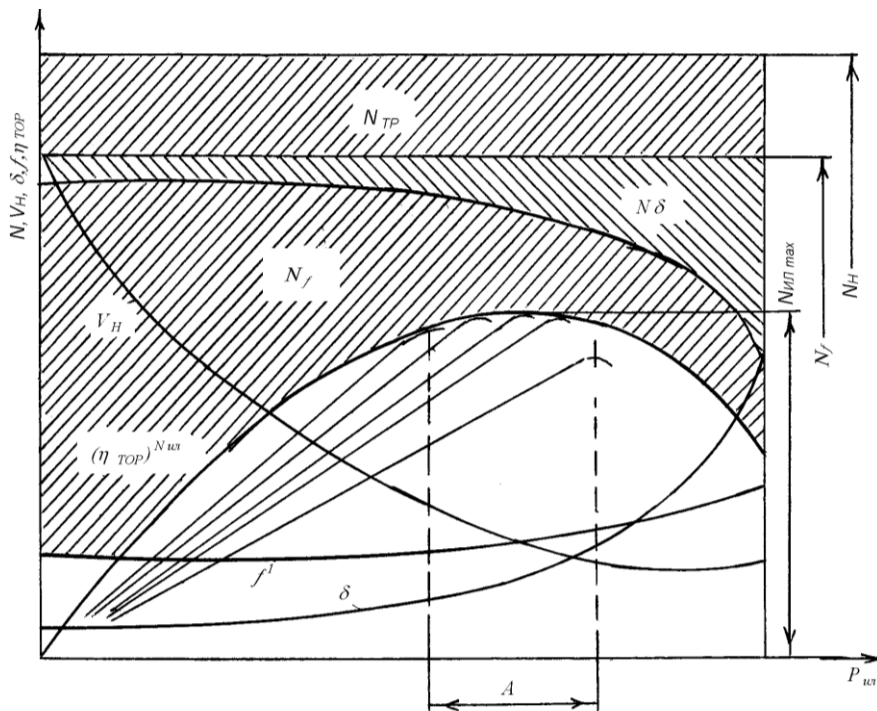
Аниқланган ифодалар илмокдаги Ф.И.К. « $\eta_{тор}$ » текис ҳаракатдаги ифодаси бўлиб, улар « $\eta_{тор}$ » нинг илгакдаги кучга нисбатан ўзгариш динамикасини яққол курсатмайди. Бунинг учун қувват баланси тенгламасини график усулда ечамиз. Ушбу график профессор Д.А.Чудаков методи бўйича чизилади.

Графикни қуриш учун куйидаги « δ » ва « f » коэффициентлар назарий ёки тажриба йўли билан аниқланган бўлиши керак.

Тўғри чизиклар N_n ва $N_{тр}$ орасидаги қисм трансмиссиядаги йўқотишларни кўрсатади. Қолган қисми $N_y = N_n - N_{тр}$ шатаксирашни енгишга ҳамда ғилдиракдаги қаршиликларни енгишга сарфланади, яъни:

$$N_{\delta} = \delta N_y \text{ ҳамда } N_f = 0,01 f Q v_n (1 - \delta)$$

Тортишнинг потенциал характеристикаси



8.1.-чизма

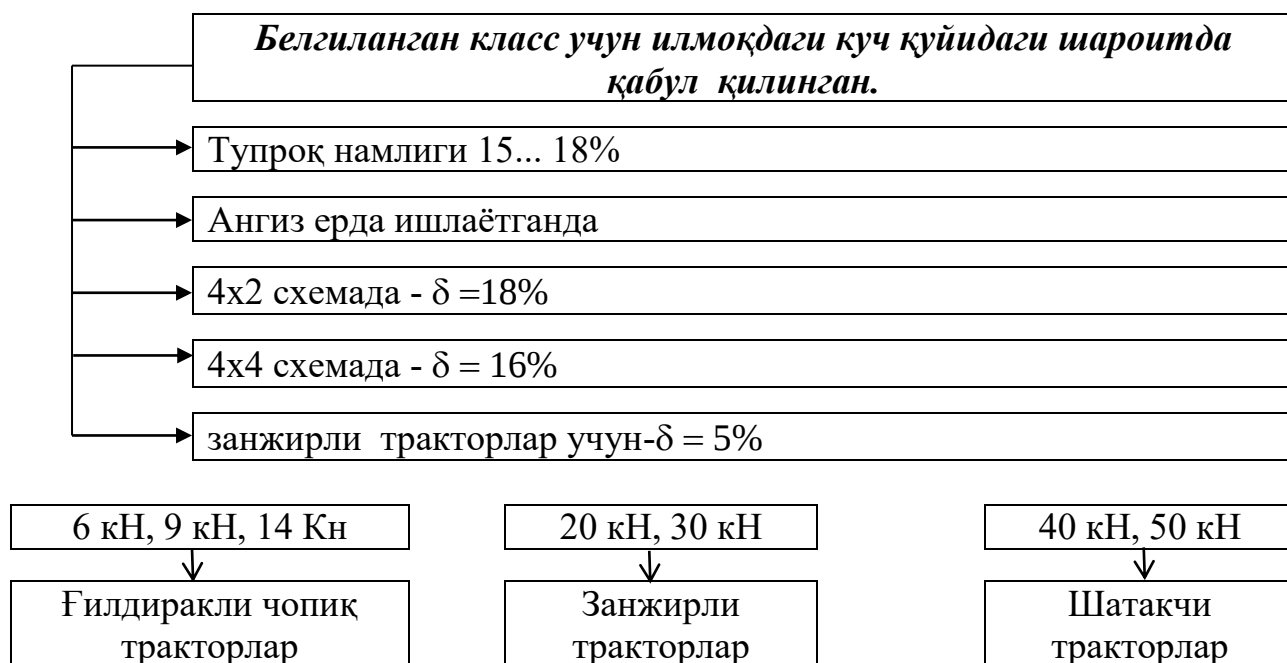
Барча сарфлардан қолган қувват $N_{изл}$ тортиснинг потенциал харақтеристикаси дейилади. Чунки, бу график идеал ҳолат учун, яъни тезликни автоматик бошқаришда юкланиш номинал деган шартга асосан қурилган.

Ушбу харақтеристика ёрдамида маълум бир трактор қайси тортис зонасида ишлаши кераклиги аниқланади.

Шунга асосан ягона типажда харақтеристикадаги тракторлар учун тортис зонаси аниқ белгиланган.

Типажга кўра қишлоқ хўжалик ва мелиорация тракторлари учун:

6 кН; 9 кН; 14кН; 20 кН; 30 кН; 40 кН; 50 кН



ХУЛОСА

1. Тракторни умумий тортиш хусусиятини белгиловчи Ф.И.К. асосан илмоқдаги ҳамда Қ.О.В. даги қувватни ўзгаришига боғлиқ экан.
2. « η_δ », « $\eta_{тр}$ », « η_f » кўрсаткичларини ортириш билан фойдали ишга сарфланаётган қувватни ортиришига эришиш мумкин.
3. Тортишнинг потенциал характеристикаси ёрдамида сарфланаётган қувват миқдорларини аниқлаш мумкин.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Қувват баланси тенгламаси деганда нимани тушунасиз?
2. Қувват баланси тенгламасига кирувчи катталикларни санаб беринг.
3. Қувват баланси тенгламасига кирувчи барча катталикларга таъриф беринг.
4. Тракторнинг умумий ва тортишдаги фойдали иш коэффициентларига таъриф беринг.
5. Тортишнинг потенциал характеристикадаги ҳар бир юзага таъриф беринг.
6. Тортишнинг потенциал характеристикаси билан реал тракторнинг тортиш характеристикани фарқини айтинг.

Мавзу бўйича ёзма иш учун ажратилган саволлар:

- 1. Тракторларнинг қувват баланс тенгламаси ҳақида маълумот беринг.**

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Қувват баланс тенгламаси маъноси;
2. Қувват баланс тенгламаси кўриниши;
3. « $N_{тр}$ » - маъноси;
4. « $N_{ил}$ » - нима;

5. « $N_{ков}$ »- мазмуни;
6. « N_{δ} » ва « N_f » - маъноси;
7. « N_i » ва « N_j » -маъноси;
8. Текис ҳаракат учун қувват баланси;
9. Ф.И.К. ҳақида тушунча;

2.Тракторни тортиш кучи бўйича ҳисоблаш услуби ҳақида маълумот беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Тракторни тортиш кучи ҳақида маълумот;
2. Назарий тортиш диапазони;
3. Тракторнинг оғирлиги;
4. Трансмиссиянинг узатишлар сони;
5. Двигателнинг қуввати;
6. Уринма ва илмоқдаги куч;
7. Тракторнинг ҳақиқий ва назарий тезлиги;
8. Ҳаракатга қаршилиқ кучи;
9. Тортишдаги ФИК;

№9 МАЪРУЗА МАВЗУСИ: *Тракторни тортиш кучи бўйича ҳисоблаш ва тортишининг назарий характеристикаси*

Мавзунинг мақсади:

Тракторни тортиш кучи бўйича асосий параметрларни аниқлаш ҳамда уларни ўзгариши амалиётда қандай аҳамиятга эга эканлигини ўрганиш. Тортишни назарий характеристикасини қуриш услубини ўрганиш ва ушбу характеристика ёрдамида амалиётда ечилаётган масалаларни аниқлаш.

Асосий вазифалар:

1. Тортиш кучи бўйича асосий кўрсаткичларни аниқлаш.
2. Асосий кўрсаткичларга таъсир этаётган омилларни ўрганиш.
3. Тортишни назарий характеристикасини қуриш.

Тракторни тортиш кучи бўйича ҳисоблашда уни вазифасига ҳамда мелиорация ва қишлоқ хўжалик ишларини бажаришга мўлжалланганлигига ва юриш қисмининг турига қаралади. Шундан келиб чиққан ҳолда илмоқдаги номинал куч —« P_n » агрегатни қаршилигидан келиб чиққан ҳолда аниқланади

$$P_n = \frac{P_{agr}}{\eta_T}$$

→ P_{agr} - агрегатни қаршилиги, Н

→ η_m - тортиш кучининг ф.и.к.

→ хайдов ишларида $\eta_T = 0,85...0,95$

→ бошқа ишларда $\eta_T = 0,95...0,98$

« P_n » аниқ бўлса, ушбу тракторни типаждаги ўрни аниқланади.

Типаждаги ўрни тракторни фақатгина ўз классига тегишли бўлган ишни бажарибгина қолмай балки маълум даражада қўшни классга тегишли бўлган ишларни бир қисмини ҳам бажариш зарур. Бу ўз навбатида тракторни ишлатиш соҳасини кенгайтиради. Бунда тракторни **назарий тортиш диапозони** деган катталиқ аниқланади.

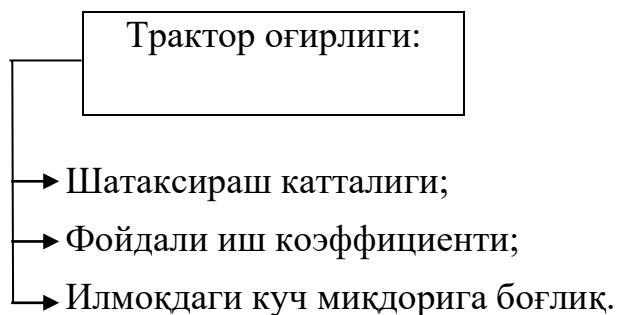
$$\delta_m = \xi \frac{P_H}{P_{H_1}}$$

→ ξ - трактор тортиш зонасини кенгайтишининг ҳисобга олувчи коэффициент, $\xi = 1,25...1,8$

→ P_{H_1} -қўшни (ўзидан олдинги) классдаги тракторнинг илмоғидаги куч, Н



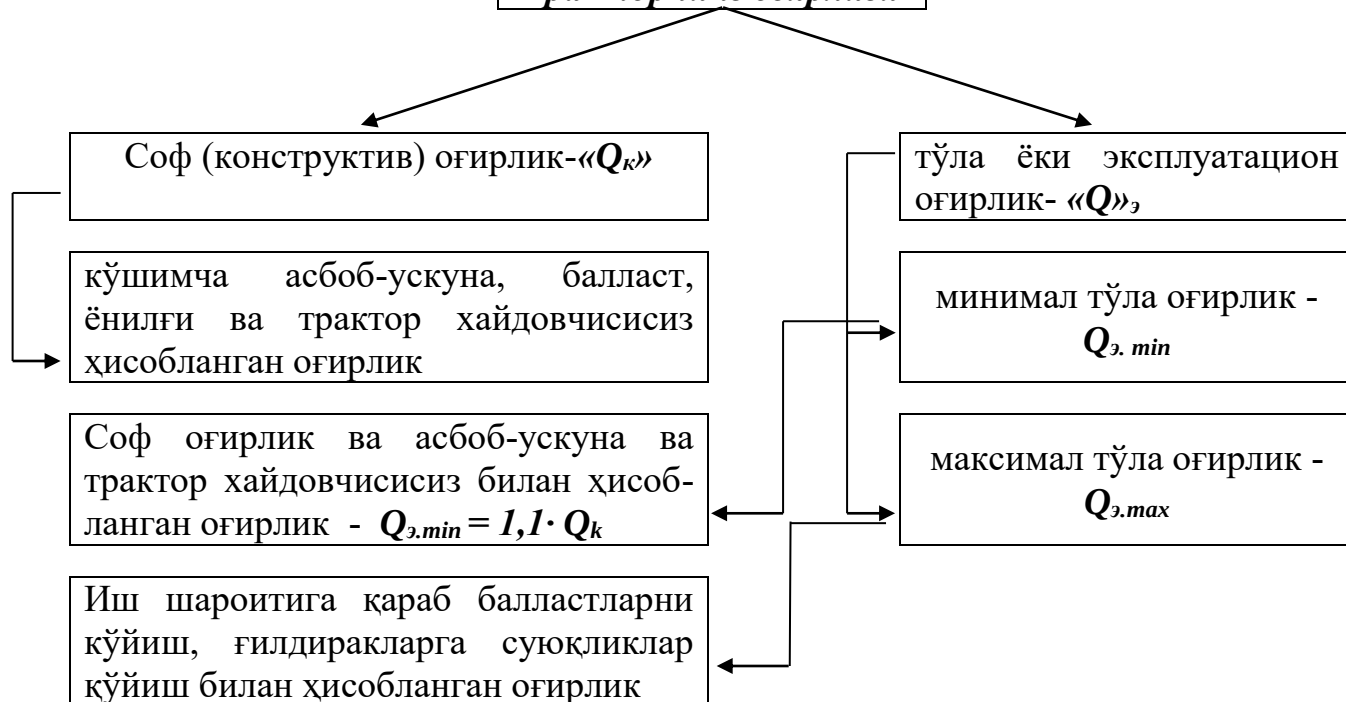
1. Тракторнинг оғирлигини аниқлаш.



Трактор оғирлигини ўзгартириш натижалари

Трактор оғирлигини ўзгариши	Оғирликни ўзгариш натижаси
1.Камайтириш	Ғилдирашга сарф бўлаётган қувват камаяди лекин шатаксираш кўпаяди. натижада « $\eta_{тор}$ » - камаяди.
2.Орттириш	Ғилдирашга сарф бўлаётган қувват кўпаяди

Тракторнинг оғирлиги



Трактор оғирлиги шундай танланиши керакки, трактор ўзини классига талукли ишни белгиланган шароитда илмоқдаги номинал куч билан бажараётганда шатаксыраш коэффициентини йўл қўйилган чегарадан чиқиб кетмаслиги керак.

Ушбу шарт бажарилиш учун илашиш бўйича максимал куч қаршиликлар йиғиндисидан кам бўлмаслиги лозим:

$$\varphi_e \lambda_e \cdot Q_{э.мах} \geq P_{ил.мах} + f_e \cdot Q_{э.мах}$$

ёки

$$Q_{э.мах} \geq \frac{P_{ил.мах}}{\varphi_e \cdot \lambda_e - f_e}$$

- λ_e - етакчи ғилдиракнинг юкланиш коэффициентини.
- $\lambda_e = 1$ - занжирли ва 4X4 семадаги ғилдиракли тракторлар учун.
- $\lambda_e = 0,75...0,85$ - 4x2 ва бошқа семадаги тракторлар учун.
- f_e - етакчи ғилдиракларни ғилдирашига бўлган қаршилик коэффициентини.
- φ_e - илашиш коэффициентини.

Балласт оғирлиги

$$Q_{\delta} = \lambda_e (Q_{э.мах} - Q_{э.мин})$$

2. Трансмиссиянинг узатишлар сонини аниқлаш

Двигателни буровчи моменти билан уринма тортиш кучи орасидаги боғланиш $P_y r_{\delta} = M_{\delta\delta} \cdot i_{тр} \cdot \eta_{тр}$ орқали турли узатмалар учун « $i_{тр}$ » қийматлари аниқланади.

Узатмалар сонини аниқлашнинг кенг тарқалган усули геометрик прогрессия принциpidир. Ушбу принцип билан узатмалар сони аниқланганда, двигателнинг минимал юкланиши ҳар бир узатмада бир ҳил бўлади.

Улар i_I , i_{II} , i_{III} , билан белгиланади. Ҳар бир узатма учун минимал ва номинал юкланиши асосида геометрик прогрессияни талабига жавоб берувчи ушбу ифодага эга бўламиз:

$$\frac{i_{III}}{i_{II}} = \frac{i_{II}}{i_I}$$

Геометрик прогрессия махражи q бўлса,

$$i_{II} = i_I \cdot q; i_{III} = i_{II} \cdot q = \dots = i_i \cdot q^2$$

$$q = \sqrt[3]{\frac{P_{ul \min} + P_f}{P_{ul \max} + P_f}} = \sqrt[3]{\frac{P_{y \min}}{P_{y \max}}};$$

Агар поғоналар сони « Z » бўлса,

$$q = \sqrt[Z-1]{\frac{P_{y \min}}{P_{y \max}}}$$

Асосий узатмалар сони талаб қилинадиган асосий тезликлар диапазони δ_V бўйича аниқланади, яъни

$$\delta_V = \frac{V_{H_z}}{V_{H_1}}$$

V_{H_z} - энг юқори назарий тезлик

V_{H_1} - берилган биринчи узатмадаги тезлик

Асосий узатмалар қаторининг структураси:

$$\frac{V_{H_z}}{V_{H_{z-1}}} = \frac{V_{H_{z-1}}}{V_{H_{z-2}}} = \dots = \frac{V_{H_2}}{V_{H_1}} = q$$

$$\delta_V = q^{z-1}$$

Трансмиссия узатмалар сони ва номинал тезлиги тракторнинг вазифасига ва юриш қисмига қараб белгиланади.

3. Двигател қувватини аниқлаш

Двигател қуввати - тракторни тортиш ва тезликлар параметрларини ҳисобга олган ҳолда аниқланади.

Агар трактор горизонтал юзада текис ҳаракат қилаётган бўлса, двигател қуввати фақат ташқи қаришиликларни енгиш учун сарфланади.

Трактор ишлатишда доим текис ҳаракат қилмайди шунинг учун уни юкланиши доим тебраниб туради.

Юкланишни тебраниб туришига сабаблар:

- ҳаракат юзасини нотекислиги;
- тупроқ таркиби;
- технологик жараёнлар.

Ушбу тебранишни ҳисобга олган ҳолда двигателда қўшимча қувват бўлишлиги талаб этилади. Бу эса двигателни *эксплуатацион юкланиш коэффиценти* орқали ҳисобга олинади.

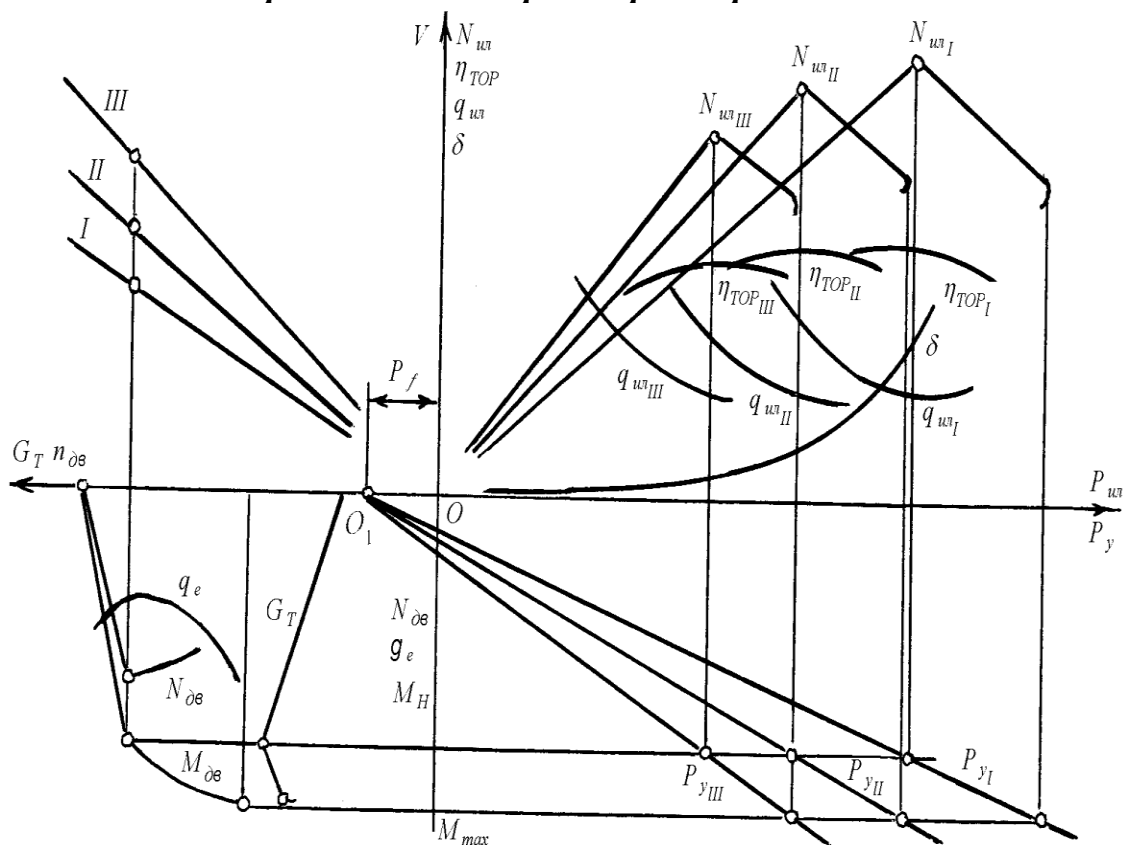
У ҳолда двигател қуввати:

$$N_H = \frac{(P_H + f_H \cdot Q_{\text{max}}) \cdot V_{H_1}}{1000 \cdot \eta_{mp} \cdot \chi}$$

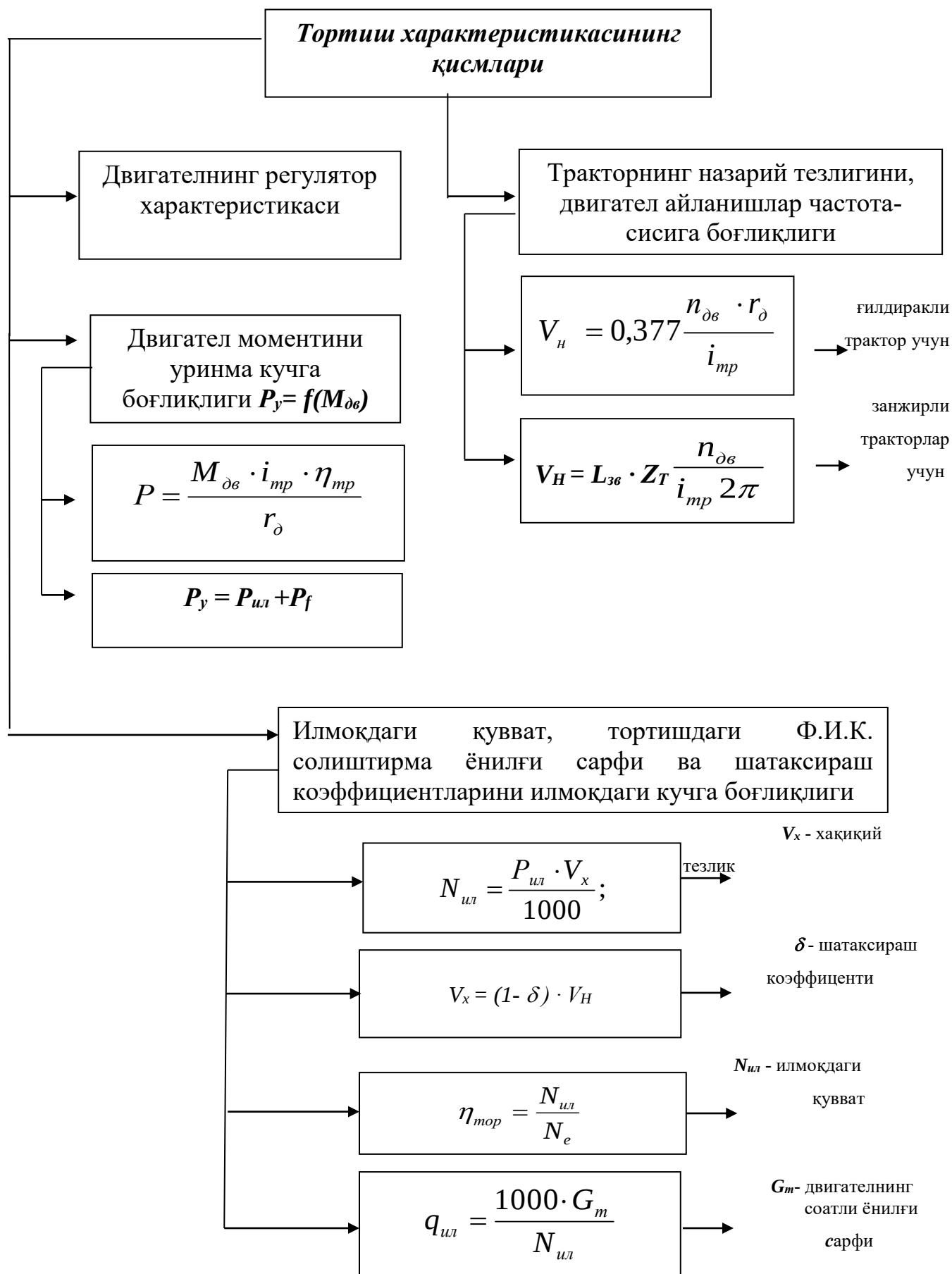
- f_H -илмоқда номинал куч билан ишлаётган тракторнинг ҳаракатига кўрсатилаётган қаршиликни ҳисобга олувчи коэффицент,
- χ - юкланиш коэффиценти, $\chi = 0,8...0,85$

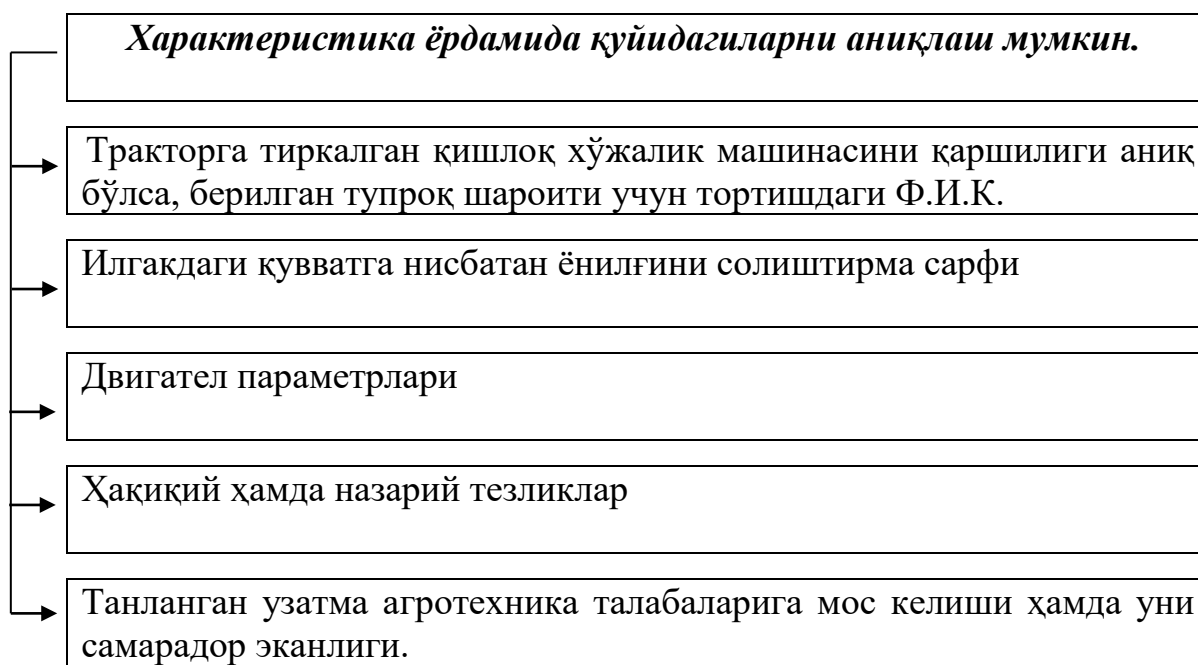
Тортишнинг назарий характеристикаси – илмоқдаги қувват, тортишдаги *Ф.И.К.*, ёнилғи сарфи, назарий тезлик ва шатаксираш коэффиценти каби параметрларнинг илмоқдаги кучга нисбатан ўзгаришини кўрсатади.

Тортишнинг назарий характеристикаси



9.1.-чизма





Трактор учун ҳар бир тупроқ ҳолатига қурилган бундай характеристиканинг бўлиши катта аҳамиятга эга бўлиб, у орқали кўп эксплуатацион масалалар ечилади.

ХУЛОСА

1. Тракторни тортиш кучи бўйича ҳисоблашда уни типаждаги ўрни, оғирлиги, трансмиссия узатишлар сони ҳамда двигател қувватини аниқлаш мумкин.
2. Трактор оғирлиги белгиланган чегарада бўлмаса, « $\eta_{тор}$ »- камайиб кетишга олиб келади.
3. Трансмиссиядаги узатишлар сони трактор вазифаси ва юриш қисмига қараб белгиланади.
4. Тракторни ишлатишда юкланишини тебранишларини ҳисобга олиб қўшимча қувват бўлишлиги талаб этилади.
5. Тортишнинг назарий характеристикаси ёрдамида кўп эксплуатацион масалалар ҳал этилади.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Тортиш кучи бўйича асосий курсаткичларни сананг.
2. Оғирлик кучи ҳақида маълумот беринг.
3. Амалиётда оғирликни ўзгаришини қандай кўрсаткичлар орқали аниқлаш мумкин.
4. Тракторни тезлиги трансмиссияни узатишлар сонига қандай боғлиқлиги бор.
5. Двигатель қувватини тортиш кучига қандай боғлиқлиги бор.
6. Тортиш кучи бўйича характеристика нима учун қурилади.

Мавзу бўйича ёзма иш учун ажратилган саволлар:

Тракторни тортиш кучи бўйича ҳисоблаш услуги ҳақида маълумот беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Тракторни тортиш кучи ҳақида маълумот;
2. Назарий тортиш диапазони;
3. Тракторнинг оғирлиги;
4. Трансмиссиянинг узатишлар сони;
5. Двигателнинг қуввати;
6. Уринма ва илмоқдаги куч;
7. Тракторнинг ҳақиқий ва назарий тезлиги;
8. Ҳаракатга қаршилиқ кучи;
9. Тортишдаги ФИК;

№10 МАЪРУЗА МАВЗУСИ: *Автомобилнинг тортиш динамикаси ва автомобилнинг динамик фактори ва динамик характеристикаси (1-соат)*

Мавзу мақсади: Автомобил ҳаракатига таъсир этаётган кучлар ҳақида маълумотлар, уларни таъсири амалиётда қандай аҳамиятга эга эканлигини ўрганиш. Куч баланси тенгламаси ҳақида тушунча. Динамик факторни аниқлаш услуби ва динамик характеристика ҳақида тушунча. Динамик характеристикадан амалиётда фойдаланиш.

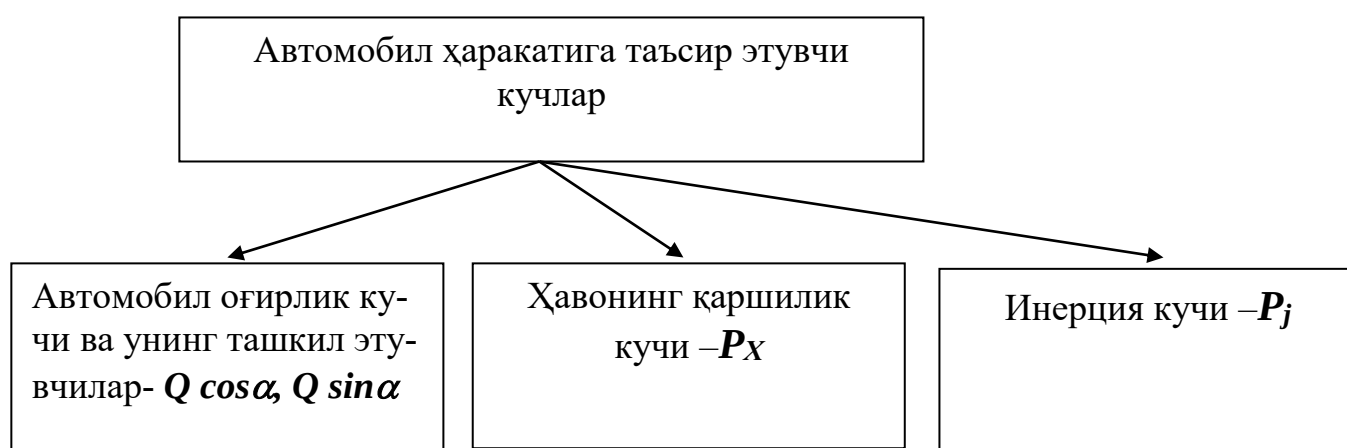
Асосий вазифалар:

1. Ҳаракатга таъсир этаётган кучлар ҳақида маълумот.
2. Куч баланси ҳақида тушунча.
3. Динамик факторни ўзгаришига таъсир этувчи омиллар.
4. Динамик характеристика ёрдамида ечиладиган эксплуатацион масалалар.

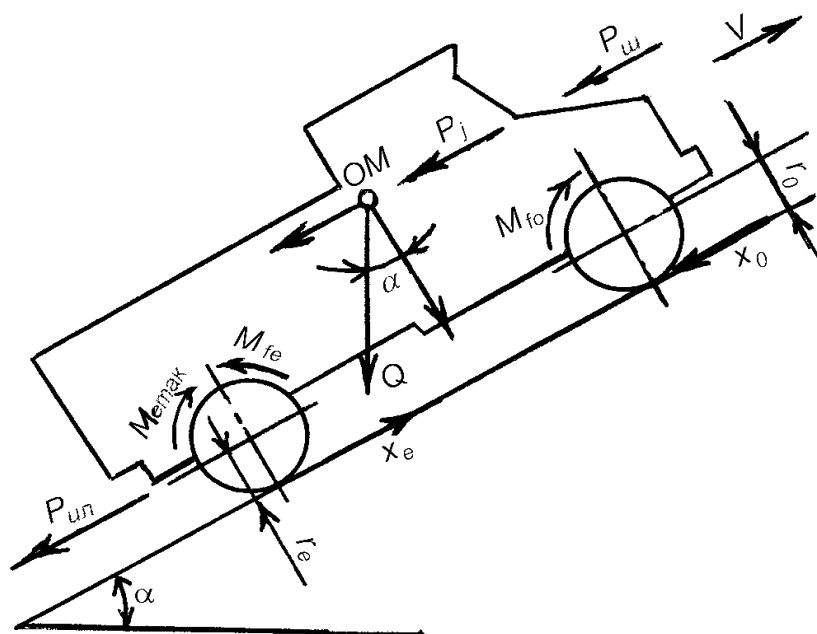
Автомобил ҳаракатига таъсир этаётган ташқи кучлар миқдори ва уларнинг ўзгариш характери ҳамда уни шиғов билан ҳаракатланишини куч балансидан фойдаланиб ўрганилади.

Куч баланси тенгламаси – Уринма куч –« P_y » нинг ташқи кучлар йиғиндисига тенг эканлигини кўрсатувчи тенгламадир.

Куч баланси тенгламасини тузиш учун 2-мавзуда берилган шаклда кўрсатилган схемадан фойдаланамиз.



Автомобилнинг ҳаракатига таъсир этувчи кучлар схемаси



10.1.-чизма

Агар автомобил шатакчи бўлса, у ҳолда $-P_{ил}$ илмоқдаги куч ҳам таъсир этади.

Келтирилган схемадаги таъсир этаётган кучлар, ҳамда берилган таърифга асосан куч баланси, тенгламаси қуйидагича.

$$P_y = Q \cdot f \cdot \cos \alpha + Q \sin \alpha + P_x + P_j$$

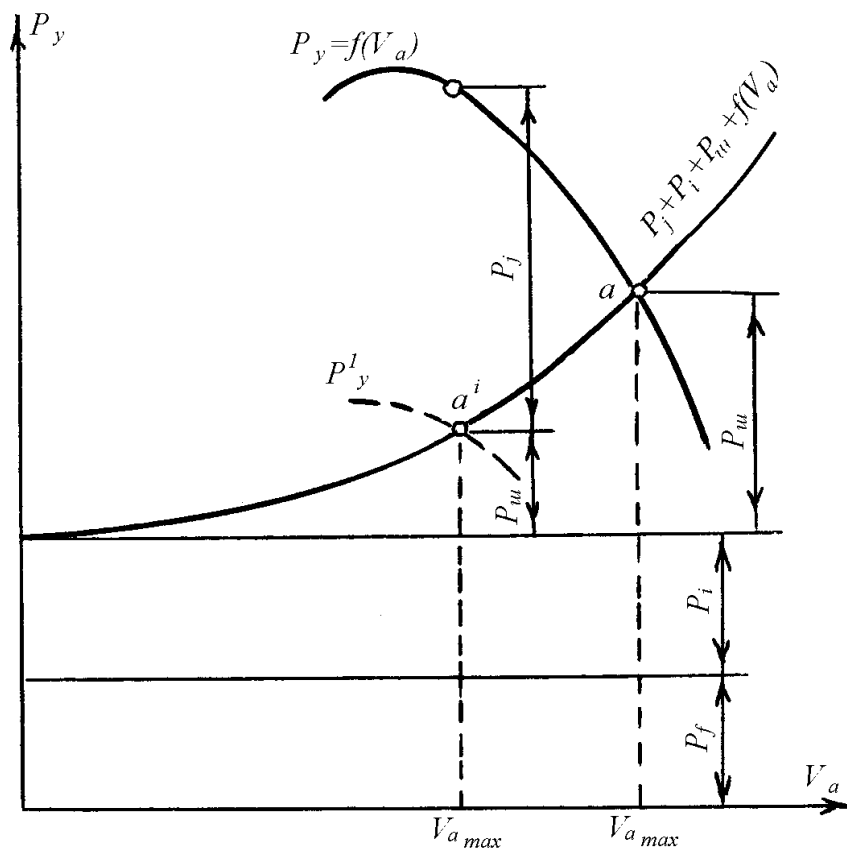
ёки P_x ва P_j лар ўрнига ўзларини қийматларини қўйсак

$$P_y = f \cdot Q \cos \alpha + Q \sin \alpha + \frac{k \cdot F \cdot V^2}{3,6^2} + \frac{\delta_{айл} \cdot Q}{g} \frac{dv}{dt}$$

Таҳлил учун куч баланси графигидан фойдаланамиз.

1. Автомобил ҳаракат тезлигини қандай тезликда тезланишга эга бўлишини;
2. Автомобилни ўзгармас тезликка қачон эга бўлишини;
3. Автомобил тезлиги оптимал ёки оптимал эмаслигини.

Автомобил куч баланси графиги



10.2.-чизма

Тезликни кичик қийматларида $P_y > \Sigma P$ бўлади. Ортиқча P_y куч автомобилнинг шиғов билан ҳаракатланишига сарф бўлади. Пастки узатмаларда ортиқча тортиш кучи бўлгани сабабли улар доим шиғов билан ҳаракатланиш учун фойдаланилади. Ортиқча тортиш кучининг қиймати қанча юқори бўлса, автомобилнинг динамик хусусиятлари шунча яхши бўлади.

**Автомобилни ортиқча тортиш кучининг ўз оғирлигига нисбати
академик Е.А.Чудаков таклиф этган автомобилнинг *динамик фактори*
деб юритилади.**

$$D = \frac{P_y - P_x}{Q} = f \cdot \cos \alpha \pm \sin \alpha \pm \delta_{a_{\text{вн}}} \frac{j}{q}$$

P_y – уринма тортиш кучи , Н

P_x – ҳавонинг қаршилиқ кучи, Н

Агар $f \cdot \cos \alpha \pm \sin \alpha = \psi$ эканлигини ҳисобга олсак,

$$D = \psi \pm \delta_{\text{айл}} \frac{j}{g}$$

Автомобилнинг горизонтал участкадаги текис ҳаракати учун;

$$D = \psi$$

ψ - йўлни келтирилган қаршилик коэффиценти.

« $M_{\text{дв}}$ » ва « $i_{\text{тр}}$ » аниқ бўлса у ҳолда « D » ни топишни двигател қуввати орқали топиш ифодасига эга бўламиз.

$$D = \frac{M_{\text{дв}} \cdot i_{\text{тр}} \cdot \eta_{\text{тр}} - P_x \cdot r_{\text{д}}}{Q \cdot r_{\text{д}}}$$

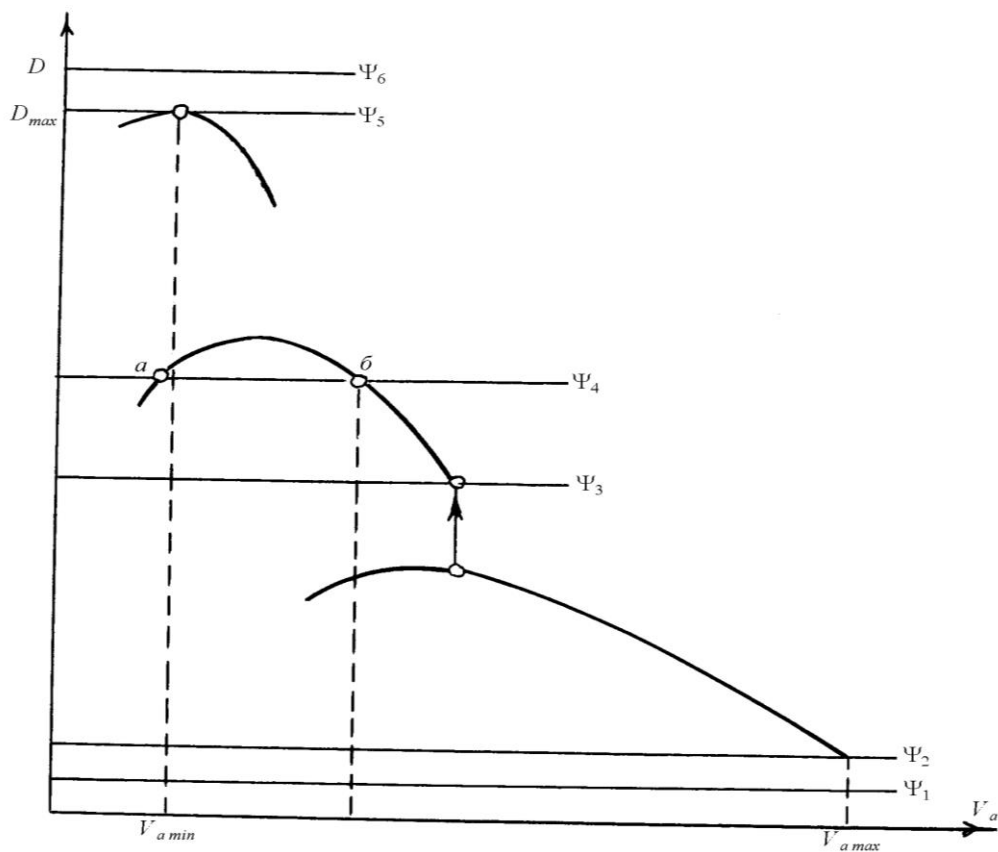
ушбу тенгламада кўриниб турибдики дроссель-заслонка тўла очик ҳолат да тўрганда динамик фактор трансмиссия узатмасига ва $n_{\text{дв}}$ боғлиқ равишда ўзгаради.

Поғонали узатмага эга бўлган автомобилларни тезликлар бўйича динамик факторини ўзгариш графиги автомобилнинг динамик характеристикаси деб аталади

Автомобилни динамик характеристикаси ёрдамида ечиладиган масалалар.

- Берилган шароитдаги автомобилнинг максимал тезлигини аниқлаш;
- Йўлни келтирилган қаршилик коэффицентини аниқлаш.
- Шиғов билан ҳаракатланиш вақтидаги тезланишни аниқлаш.
- Автомобилни енгиб ўта оладиган қиялигини аниқлаш.
- Автомобил узатмасини қачон ўзгартириш кераклиги тўғрисида маълумот беради.

Автомобилнинг динамик характеристикаси



10.3.-чизма

« ψ » ва « f » қийматлари аниқ бўлса, автомобилнинг берилган узатмада юқорига кўтарилиш бурчаги:

$$i = \psi - f = \operatorname{tg} \alpha$$

« P_y » ни қийматини ғилдирак билан тупроқ орасидаги илашиш хусусияти чеклайди. Бунда « P_y » « P_ϕ » орқали топилади.

$$D_\phi = \frac{P_\phi - P_x}{Q}$$

→ D_ϕ - автомобилни илашиш бўйича динамик фактори

→ $P_\phi = \phi \lambda_e Q_e$

→ ϕ - илашиш коэффиценти

→ λ_e - юкланиш коэффиценти

→ Q_e - оғирлик кучи Н.

ХУЛОСА

1. Автомобил ҳаракатига таъсир этаётган кучлар; P_x , P_j ҳамда оғирлик кучидир. Уларни ўзгариши ўз навбатида ҳаракатни ўзгартиради.
2. Куч баланси графиги ёрдамида автомобил тезлигини ўзгаришини аниқлаш мумкин.
3. Динамик фактор ёрдамида автомобилни тортиш сифатини аниқлаш имкониятига эга бўлинади.
4. Динамик характеристика ёрдамида берилган узатмада асосий катталикларни аниқлаш мумкин.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Автомобилнинг куч баланси тенгламасига таъриф беринг.
2. Куч баланси чизмасини тушунтиринг.
3. Автомобилнинг динамик хусусиятини белгиловчи омилга таъриф беринг.
4. Автомобилнинг динамик таснифини тушунтиринг.
5. Динамик тасниф ёрдамида қандай амалий хулосалар чиқариш мумкин?

Мавзу бўйича ёзма иш учун ажратилган саволлар:

Автомобилнинг куч баланси ва динамик характеристикаси ҳақида тушунча беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Куч баланси ҳақида тушунча;
2. Автомобил ҳаракатига таъсир этувчи кучлар;
3. Уринма куч маъноси.
4. Ҳавонинг қаршилик кучи ҳақида маълумот.
5. Куч баланси тенгламаси.
6. Динамик фактор ҳақида тушунча;
7. Динамик характеристика ҳақида маълумот;
8. Илашиш бўйича динамик фактор ҳақида тушунча;
9. Йўлнинг келтирилган қаршилик коэффиценти;

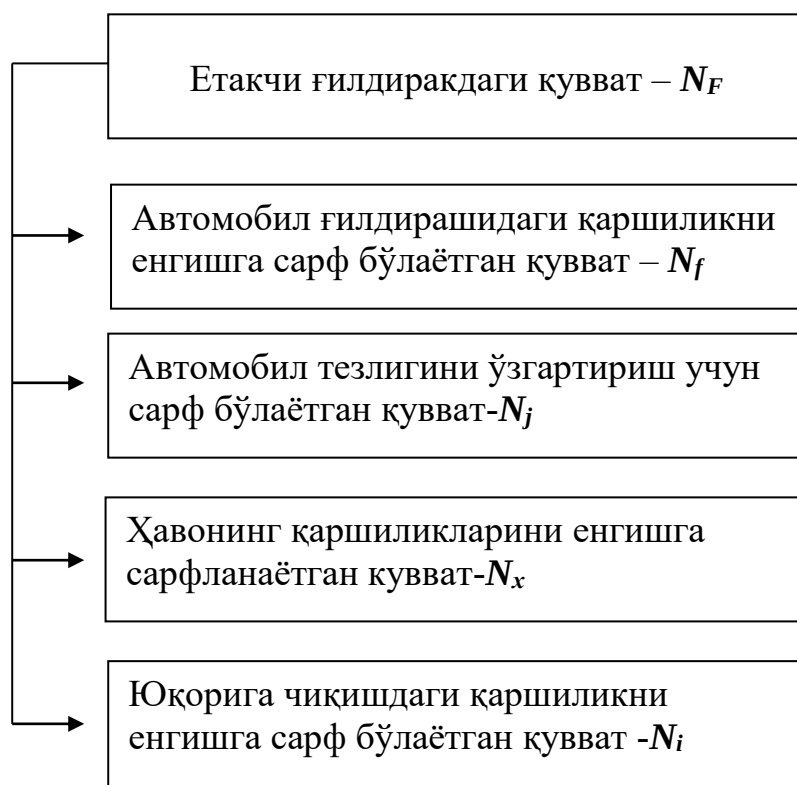
№10 МАЪРУЗА МАВЗУСИ: *Автомобилни қувват баланси ва тортиш кучи бўйича ҳисоблаш. (1-соат)*

Мавзу мақсади: Автомобил етакчи ғилдирагидаги қувватни тақсимланишини ҳамда уларни амалиётдаги таъсирини ўрганиш. Автомобил қувват баланси тенгламасини аҳамияти ҳақида тушинча. Автомобилни тортиш кучи бўйича асосий кўрсаткичларни аниқлаш услуби билан танишиш.

Асосий вазифалар:

1. Қувват баланси ҳақида умумий маълумот.
2. Тортиш кучи бўйича асосий кўрсаткичлар.
3. Тортиш кучи бўйича кўрсаткичларни ўзгаришига таъсир этувчи омиллар.

Автомобилни қувват баланси - етакчи ғилдираклардаги қувватни қаршилиқларни енгишга сарф бўлаётгани кўрсатувчи тенгламадир



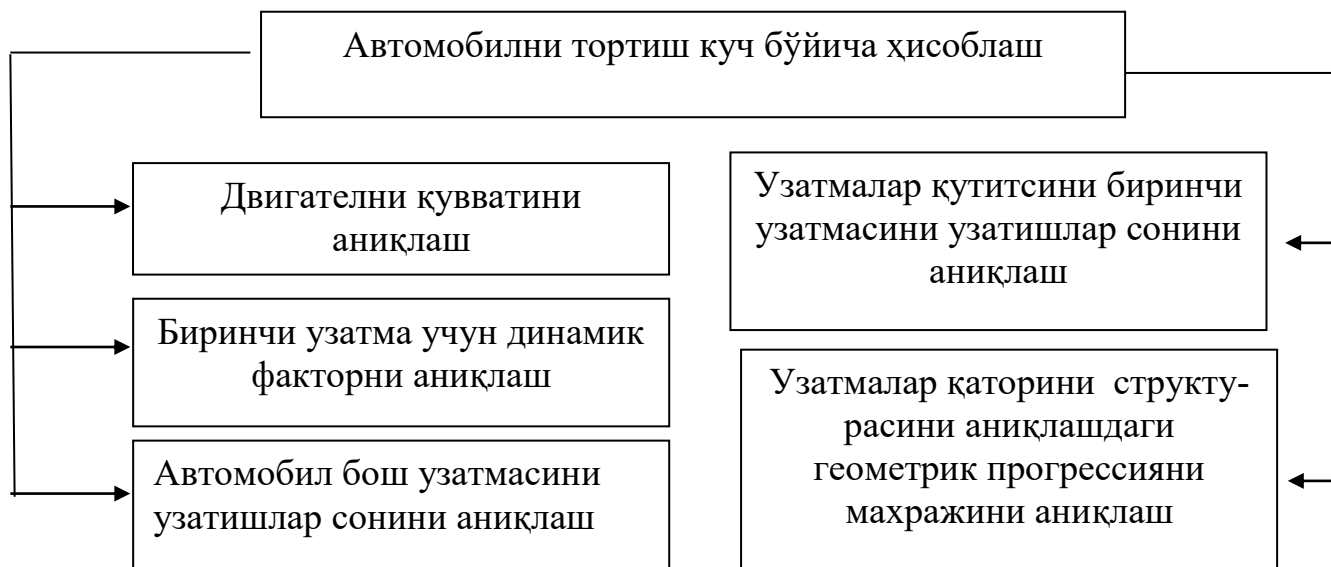
Демак, кувват баланси тенгламаси

$$N_F = N_f + N_i + N_x + N_j$$

ёки

$$N_F = \frac{f \cdot Q \cdot \cos \alpha v_a}{1000} + \frac{Q \cdot \sin \alpha v_a}{1000} + \frac{P_x \cdot v_a}{1000} + \frac{\delta_{aйл} \cdot P_j \cdot v_a}{1000}$$

Шатакчи автомобил учун тенглама таркибига қўшимча ил्लмоқдаги кувват $P_{ил}$ ҳам қўшилади.



1. Двигател қувватини аниқлаш ифодаси.

$$N_e = \frac{[\psi(Q_\phi + Q_a) + P_x] \cdot V_{\max}}{1000 \cdot \eta_{тр}}, \text{ кВт}$$

бу ерда: ψ - йўлни келтирилган қаршилик коэффиценти

Q_a - автомобилни юк кқтариш қобиляти, Н

2. Биринчи узатма учун динамик омилни топиш ифодаси ($D_{\max_1}$)

$$D_\phi = \frac{P_\phi - P_x}{Q} - \text{ифодадан фойдаланилади}$$

Биринчи узатмада тезлик кам бўлгани учун $P_x \rightarrow 0$ P_ϕ ни эса максимал қиймати ҳисобга олинади, чунки биринчи узатмада илашиш яхши бўлиши керак.

$$\text{У ҳолда} \quad P_{\phi_{\max}} = \phi \cdot \lambda_k$$

бу ерда, ϕ - илашиш коэффиценти

λ_k - юкланиш коэффиценти

$$\text{У ҳолда} \quad D_{\max_1} = \phi \cdot \lambda$$

3. Бош узатмани узатишлар сони қуйидагича аниқлаш.

Тўғри узатмада автомобил максимал тезликка эга бўлади, яъни

$$V_{\max} = \frac{0,377 r_{\partial} n_{\partial\epsilon}}{i_0}; \quad \text{бундан} \quad i_0 = \frac{0,377 r_{\partial} \cdot n_{\partial\epsilon}}{V_{\max}}$$

4. Узатмалар қутиситни биринчи погонасини узатишлар сонини аниқлаш.

Бунинг учун шу узатма учун динамик факторни етакчи момент орқали аниқланадиган ифодасидан фойдаланилади, яъни

$$D_{\max_1} = \frac{M_{\partial\epsilon_{\max}} \cdot i_{y\kappa_1} \cdot i_{\partial} \cdot \eta_{mp} r_{\partial}}{Q};$$

бундан

$$i_{y\kappa_1} = \frac{D_{\max_1} \cdot Q \cdot r_{\partial}}{M_{\partial\epsilon_{\max}} \cdot i_{\partial} \cdot \eta_{mp}}$$

5. Узатмалар қаторига аниқлашдаги геометрик прогрессия маҳражсини аниқлаш

$$q = \sqrt[z-1]{\frac{i_{y\kappa_1}}{i_{y\kappa_z}}} \quad \text{агар} \quad V_{\max} \quad \text{да} \quad i_{y\kappa_y} \rightarrow 1 \quad \text{У ҳолда} \quad q = \sqrt[z-1]{i_{y\kappa_1}}$$

ХУЛОСА

1. Етакчи гилдиракларга етиб келган қувват ташиқи қаришликларни енгишга сарф бўлади.

2. Тортиш кучи бўйича ҳисоблаш билан автомобилни шу узатма учун асосий кўрсаткичлари аниқланади.

3. Аниқланган асосий кўрсаткичлар ёрдамида автомобилни тортиш хусусиятини аниқлаш мумкин.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Автомобилнинг қувват баланси тенгламасига таъриф беринг.

2. Қувват баланси тенгламасини график усулда ечининг афзаллиги нимада?

3. Автомобилни тортиш кучи бўйича ҳисоблашнинг амалий фойдаси нимада?

4. Тортиш кучи бўйича ҳисоблашда қандай параметрлар аниқланади?

5. Тортиш кучи бўйича ҳисоблаш учун қайси катталиклар берилган бўлади?

6. Двигателнинг қувватини аниқлашдаги шартларни сананг.

Мавзу бўйича ёзма иш учун ажратилган саволлар:

1. Автомобилнинг қувват баланс тенгламаси ҳақида тушунча беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Қувват баланс тенгламаси маъноси;
2. Қувват баланс тенгламаси кўриниши;
3. « N_f » - маъноси;
4. « N_i » - мазмуни;
5. « N_x » - маъноси;
6. « N_j » - нима;
7. Текис ҳаракат учун қувват баланс тенгламаси;
8. Двигател қуввати ва трансмиссияни ФИК;
9. Шатакчи автомобил учун қувват баланс тенгламаси

2. Автомобилни тортиш кучи бўйича ҳисоблаш

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Тортиш кучи бўйича ҳисоблаш усули;
2. Двигател қуввати;
3. Автомобил оғирлиги;
4. Юк кўтариш қобилияти;
5. Трансмиссиянинг узатишлар сони;
6. Уринма куч;
7. Хавонинг қаршилиқ кучи;
8. Динамик фактор;
9. Илашиш кучи;

№11 МАЪРУЗА МАВЗУСИ: *Тормозланиш динамикаси. Тормозланиш пайтидаги автомобилнинг ҳаракат тенгламаси ва тормозланиш сифатини белгиловчи катталиклар. (1-соат)*

Маъруза мақсади: Тормозланиш жараёни ҳақида маълумот ҳамда таъсир этувчи омиллар. Тормозланиш сифатини белгиловчи катталикларни ўзгаришига таъсир этувчи факторлар ҳақида тушунча. Тормоз йўлини автомобиллар турларига боғлиқлиги.

Асосий вазифалар:

- 1.Тормозланиш жараёни ҳақида умумий маълумот
- 2.Тормозланиш сифатини белгиловчи катталиклар
- 3.Тормозланиш йўли ва вақти билан боғлиқ факторлар.

Автомобил тезлигини белгиланган миқдорда камайтириш ёки тўхташ учун автомобиллар **тормоз системаси** билан жиҳозланган.

Тезликни камайтириш ёки тўхташ автомобилни динамик сифатларига киради.

Тормозланиш жараёнида тормоз колодкалари билан тормоз барабани орасида ишқаланиш содир бўлади. Шунда ғилдиракни айланишига қаршилик қилувчи момент ҳосил бўлади. Автомобил тўхташига кинетик энергия қаршилик қилади.

Маълум тезликда кетаётган автомобил учун кинетик энергия:

$$U_k = \frac{m_a \cdot v_a^2}{2}$$

Тормозланиш вақтида маълум иш бажарилади. Бу ишни миқдори кинетик энергияга тенг яъни:

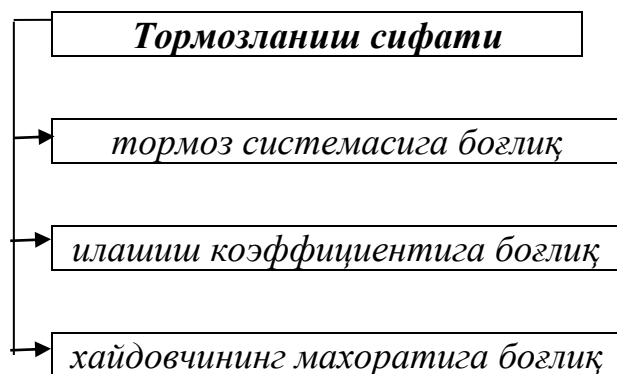
$$\frac{m_a \cdot v_a^2}{2} = P_m \cdot S_m$$

- P_m – тормозланиш пайтида ғилдирак билан тупроқ орасида ҳосил бўлган реакция кучи, **H**
- S_m – тормозланиш йўли, **м**

$$P_m = \frac{m_a \cdot v_a^2}{2 \cdot S_m}$$

Тормозланиш пайтида ғилдираклар сирғанмаслиги учун ушбу шарт бажарилиши керак:

$$P_{m.\max} \leq \varphi \cdot Q.$$



Тормозланиш пайтидаги автомобилни ҳаракат тенгламаси қуйидагича:

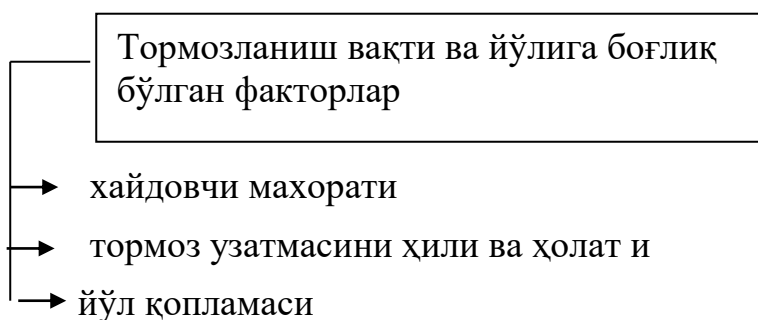
$$j_m = \frac{g}{\delta_{\text{айл}} \cdot Q} (P_m + \sum P)$$

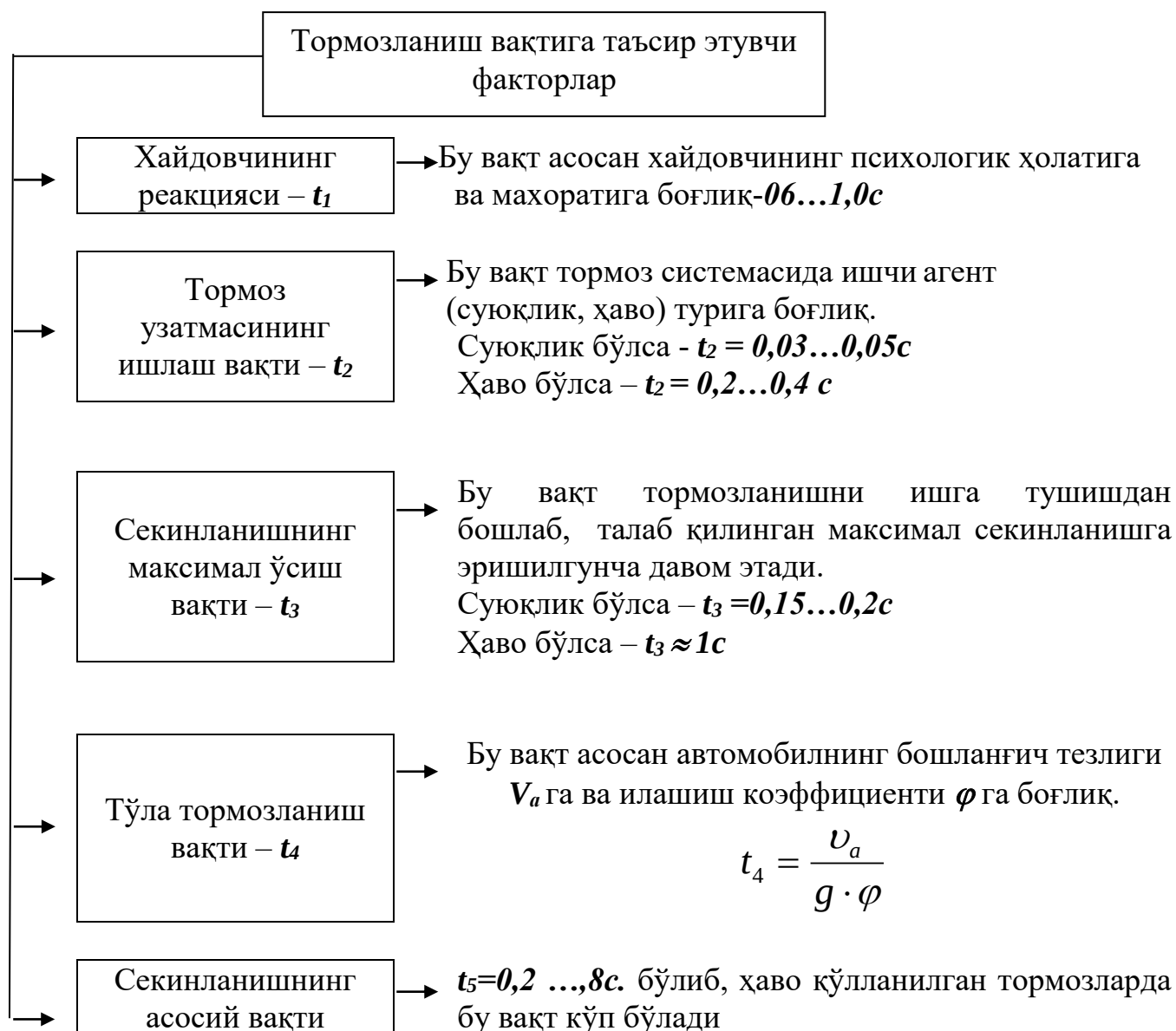
« P_m » нинг йўналиши тормозланиш пайтида « P_y » нинг йўналишига қарама-қаршидир.

Горизонтал ҳаркат юзаси учун $\sum P$ ўрнига $(Q \cdot \psi + P_x)$ бўлса у ҳолда

$$j_m = \frac{g}{\delta_{\text{айл}}} \left(\varphi \cdot + \psi + \frac{P_x}{Q} \right)$$

Горизонтал юзада $j_m = 7 \dots 8 \text{ м/с}^2$





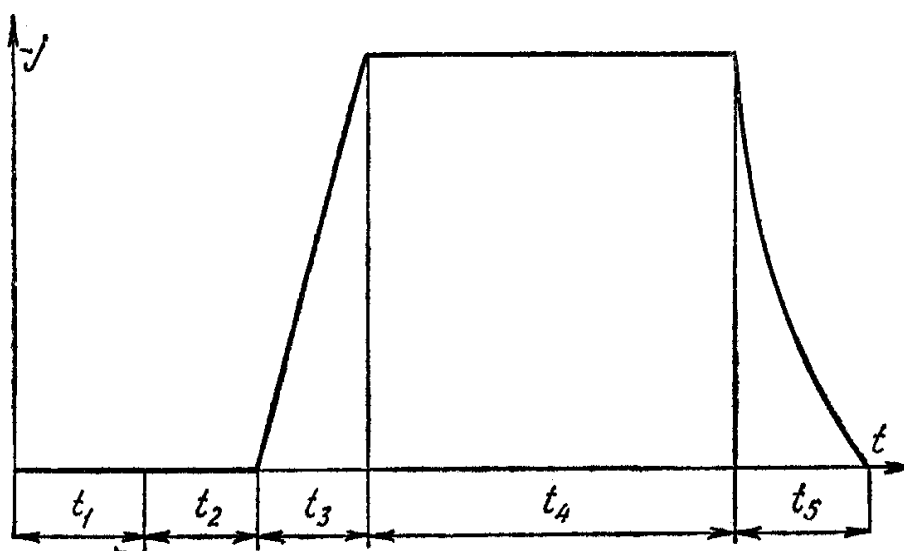
Умумий тормоз вақти:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

Тормозланиш йул – S_m алоҳида олинган вақтлар ичида босиб ўтилган йўлларнинг йиғиндисига тенг.

$$S_m = v_a (t_1 + t_2 + t_3) + \frac{k \cdot v_a^2}{2g\varphi}$$

Тормозланиш графиги



11.1.-чизма

30 км/соат тезлик билан ҳаракат қилаётган автомобилларнинг тормозланиш йўли

№ т/н	Автомобил турлари	максимал тормозланиш йўли, м
1.	Енгил автомобиллар	7,2
2.	4,5 т. юк кўтариш қобилиятига эга бўлган юк автомобиллари ва узунлиги 7,5 м гача бўлган автобуслар	9,2
3.	4,5 т. дан ортиқ кўтариш қобилиятига эга бўлган юк автомобиллари ва узунлиги 7,5 м дан кўп бўлган автобуслар.	11,0

ХУЛОСА

1. Автомобилни тормозланишига, тўхташига унинг кинетик энергияси қаршилик қилади.
2. Тормозланиш пайтида « P_m » ни йўналиши « P_y » га қарама-қарши бўлади.
3. Тормозланиш вақти ва йўли кўп жиҳатдан автомобил тезлиги ва илашиш коэффициентига боғлиқ
4. Тормозланиш йўли автомобилни юк кўтариш қобилиятига ҳам боғлиқ равишда ўзгаради.

Мавзу бўйича ёзма иш учун ажратилган саволлар:

Тормозлаш жараёни ҳақида маълумот беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Тормоз тушунчаси;
2. Тормозлаш жараёни;
3. Реакция кучи – « P_2 »;
4. Ҳаракат тенгламаси;
5. Тормозланиш вақти;
6. Тормозланиш йўли;
7. Двигател ва двигателсиз тормозланиш;
8. « $\delta_{айл}$ » - маъноси;
9. Автопоездларни тормозланиши;

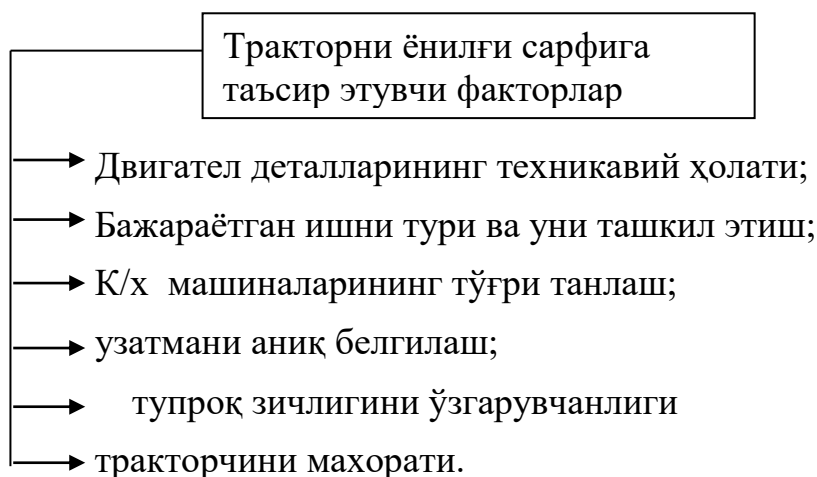
№11 МАЪРУЗА МАВЗУСИ: *Трактор ва автомобилларнинг ёнилғи тежамкорлиги (1-соат)*

Маъруза мақсади: Тракторларда ёнилғи сарфи ва уни аниқлаш услуби таъсир этувчи омиллар. Автомобилларда ёнилғи тежамкорлиги ва таъсир этувчи факторлар. ҳақида маълумот.

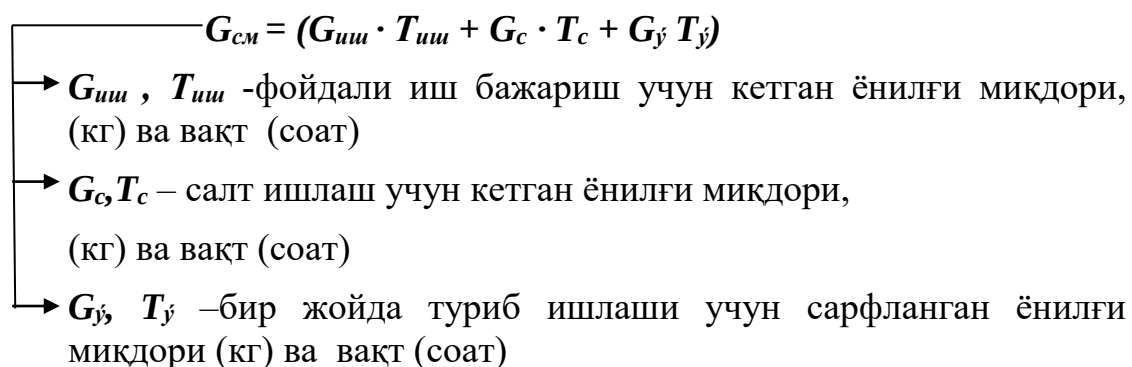
Асосий вазифалар:

- 1.Тракторларни ёнилғи сарфини аниқлаш услуби
- 2.Ёнилғи сарфига таъсир этувчи омиллар
- 3.Автомобил ёнилғи тежамкорлиги ва унга таъсир этувчи омиллар.

Тракторларда ёнилғи сарфи ишлов берилган юзаси, ташилган юкнинг миқори ва масофаси билан белгиланади.



Сменали ёнилғи сарфи:



Агрегатнинг бир сменадаги иш унуми

$$W_{см} = 0,1B \cdot v_{иш} \cdot T_{иш}$$

Ишлов берилган юза учун сарф бўлган ёнилғи миқдори:

$$G = \frac{10}{v_{иш} \cdot B_{иш}} \left(G_{иш} + \frac{G_e \cdot T_e}{T_{иш}} + \frac{G_{\bar{y}} \cdot T_{\bar{y}}}{T_{иш}} \right)$$

$B_{иш}$ – агрегатнинг ишчи кенглиги, м;

$v_{иш}$ – агрегатнинг ишчи тезлиги, км/соат

Гектарига сарфланаётган ёнилғи миқдори:

$$G = g_{иш} \frac{K_m}{360} \left(1 + \frac{G_e \cdot T_c}{G_{иш} \cdot T_{иш}} + \frac{G_{\bar{y}} \cdot T_{\bar{y}}}{G_{иш} \cdot T_{иш}} \right)$$

K_m – қишлоқ хўжалиги машинасининг солиштира қаршилиги, н/м

Ёнилғи сарфини ортишига таъсир этувчи

омиллар

→ Двигателни техникавий ҳолати ёмон бўлса;

→ Двигателни юкланиши 70...80% дан кам бўлса;

→ Тупроқ зичлиги юқори бўлса.

→ Ер юзасини рельефи ёмон бўлса.

Автомобилларда ёнилғи тежамкорлиги 100 км масофани босиб ўтишда сарфланган ёнилғи билан ёки 1 т. юкни 1 км. масофага ташишда сарфланган ёнилғи миқдори билан белгиланади.

100 км масофага сарфланадиган ёнилғи миқдори

$$g_s = \frac{g_e \cdot N_e}{10 \cdot v_a \cdot \gamma_e}, \quad \text{л/100км}$$

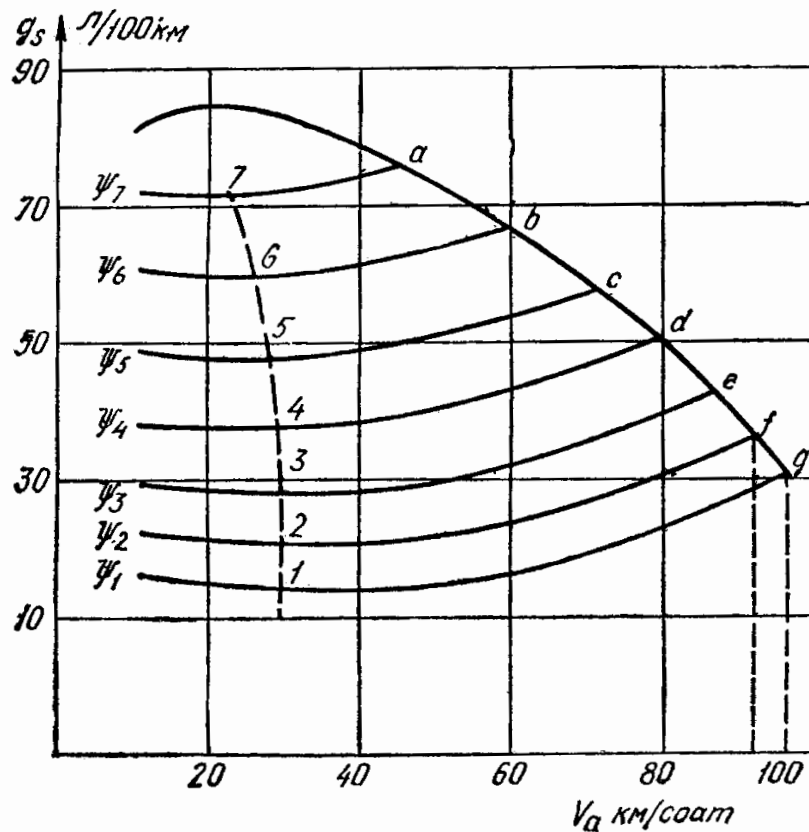
γ_e – ёнилғини солиштира оғирлиги, кг/л

Горизонтал юзада текис ҳаракат қилаётган автомобилнинг куч баланси орқали ифодаласак;

$$g_e = \frac{g_e(P_\psi + P_m)}{10^4 \eta_{mp} \cdot \gamma_y}$$

Берилган йўл шароитда автомобилни ёнилғи сарфини аниқлаш учун иктисодий характеристикадан фойдаланилади.

Автомобилни иқтисодий характеристикаси



11.1.-чизма

Иктисодий характеристика ёрдамида ёнилғи сарфини минимал миқдорини аниқлаш имкони беради.

Графикдаги 1,2,...7 нукталар орқали минимал ёнилғи сарфи, бу нукталарни ўнг ва чап томонларида ёнилғи миқдори кўп.

Чап томонидаги ортиқлиги - двигател қувватидан тўла фойдаланмаслик натижасида ёнилғи сарфи ортиши.

Ўнг томонидаги ортиқлиги - ташқи қаршиликларни ортиш ҳисобига ёнилғи сарфи ортиши.



ХУЛОСА

1. Трактор ёнилғи сарфи бажараётган иш тури ҳамда қишлоқ хўжалик машинасини солиштира қаришилигига боғлиқ.
2. Двигател техник ҳолати ёмон бўлиши ҳамда юкланиш коэффицентини кам бўлиши ёнилғи сарфини ортиради.
3. Автомобилларни ёнилғи сарфига ҳаракат тезлиги, оғирлиги ва йўл шароити кўп жиҳатдан боғлиқ.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Тормозланишнинг шартларини айтинг.
2. Тормозланишнинг ифодасини таҳлил қилиб беринг.
3. Тормозланишнинг сифатини белгиловчи катталикларни сананг.
4. Тракторнинг ёнилғи тежамкорлигини ўлчов бирлигини айтинг.
5. Тракторнинг ёнилғи тежамкорлигига таъсир этувчи омиллар.
6. Автомобилнинг ёнилғи тежамкорлигини ўлчов бирлигини айтинг.
7. Автомобилнинг ёнилғи тежамкорлигига таъсир этувчи омилларни сананг.
8. Автомобилнинг иқтисодий таснифини тушунтиринг.
9. Ёнилгининг тежамкорлик омили нима?

Мавзу бўйича ёзма иш учун ажратилган саволлар:

1. Тракторларнинг ёнилғи тежамкорлиги ҳақида маълумот беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Ёнилғи тежамкорлиги тушунчаси;
2. Тракторларда ёнилғи сарфини ўлчаш усуллари;
3. Агрегатни иш унуми;

4. Қишлоқ хўжалик ишларини бажарганда ёнилғи сарфи;
5. Транспорт тракторларнинг ёнилғи сарфи;
6. Илмоқдаги қувват;
7. Ёнилғи солиштира сарфи;
8. Ёнилғининг соатли сарфи;
9. Ёнилғи тежамкорлигига таъсир этувчи факторлар;

2. Автомобилларнинг ёнилғи тежамкорлиги ҳақида маълумот беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Ёнилғи тежамкорлиги тушунчаси;
2. Автомобилларда ёнилғи сарфини ўлчаш усуллари;
3. Автомобил тезлиги;
4. Ёнилғи солиштира сарфи;
5. Ёнилғининг соатли сарфи;
6. л/100 км ва л/тонна – км - маъноси;
7. Иқтисодий характеристика;
8. « g_s » - нима?
9. Ёнилғи тежамкорлигига таъсир этувчи факторлар;

№12 МАЪРУЗА МАВЗУСИ:

Трактор ва автомобилларнинг бошқарилувчанлиги, бурилувчанлиги ҳамда ўтагонлиги.

Маърузанинг мақсади:

Двигател қувватини иш вақтида ҳосил бўладиган қаршиликларни енгишга ҳамда фойдали иш бажаришга сарфланаётган ва бу орқали тракторнинг умумий фойдали иш коэффицентини аниқлаш. Тортишнинг потенциал характеристикаси орқали тракторни тортиш зонасини аниқлаш. Трактор ва автомобилларни бошқарилувчанлиги бурилувчанлиги ва ўтагонлигини ўрганиш, жараёнга таъсир этувчи омилларни билиши амалиётда омиллардан қай бири самарали қўлланилаётганлиги тўғрисида маълумотга эга бўлиши. Ўрганилаётган натижаларининг кўрсаткичларини амалиётда ўзлаштириш услублари тўғрисидаги билимларига эга бўлиш.

Асосий вазифалар:

1. Бошқарувчанлик ва уни кўрсаткичлар ҳақидаги маълумот;
2. Бурилиш пайтида таъсир этаётган қаршилик кучлари ҳақида.
3. Трактор ва автомобилларни ўтагонлиги ҳақида маълумот.
4. Ўтагонлик параметрлари ҳақида маълумот.

Бошқарувчанлик - машинани белгиланган йўналишни аниқ сақлаши ва керак бўлганда таъсир этилса, ҳохлаган траектория бўйлаб ҳаракат қилиш хусусиятига айтилади.

Биринчи йўналиш бўйича турғунлик дейилса, иккинчиси, машинанинг бурилувчанлиги дейилади.



Бурилиш радиуси қуйидагича аниқланади:

$$R = L \operatorname{ctg} \theta$$

Йўналтирувчи ғилдирак максимал бурчакка ($\theta_{\max}$) оғанда бурилиш радиуси минимал бўлади:

$$R_{\min} = \frac{L}{2 \operatorname{ctg} \theta_{\max}}$$

Одатда $\theta_{\max} = 35 \dots 45^\circ$ атрофида бўлади.

Ғилдиракларни ёнга сирғанмай, сирпанмай бурилиши учун йўналтирувчи ғилдираклар ўқиға ўтказилган перпендикулярларни кесишган нуқтаси машинани орқа кўприги ўқини давомида ётишиши керак, яъни 0 нуқтада.

Бунинг учун ташқи ва ички ғилдирак бўлиши керак, яъни

$$\operatorname{ctg} \theta_u = \frac{R - a}{L}; \quad \operatorname{ctg} \theta_T = \frac{R + a}{L};$$

Ҳар қандай бурилиш радиусида бурилатганда

$$\operatorname{ctg} \theta_T - \operatorname{ctg} \theta_u = \frac{2a}{L}$$

Шарти бажарилиши керак. Акс ҳолда қайсидир ғилдирак сирғаниб турилади.

Бурилиш пайтида ташқи ва ички ғилдиракларни икки ҳил бурчакка оғишини рул трапецияси бажаради.

Бурилишга қаршилик кучи - Z . Ҳар қандай ғилдиракли машина бурилишганда ғилдирак бурилишига қаршилик қилувчи куч Z таъсир этади.

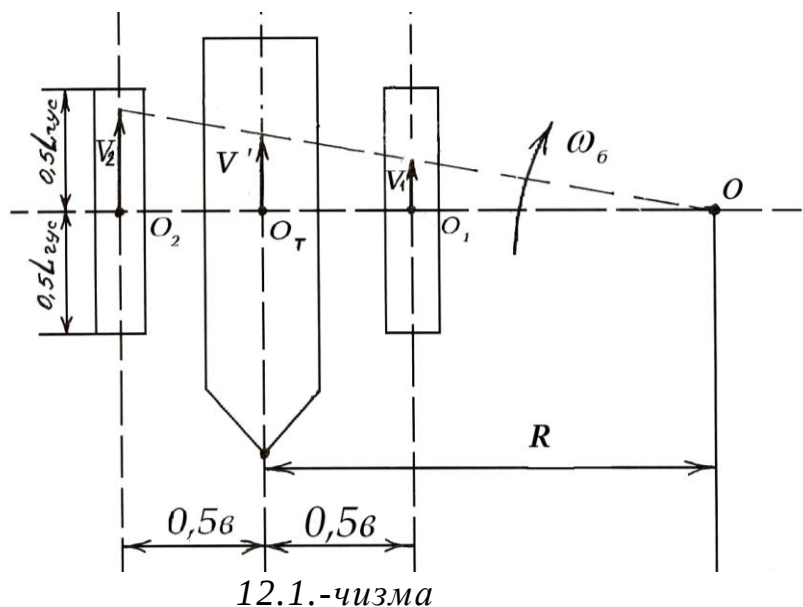
Унинг йўналиши ғилдирак ўқидан ўтказган ўққа перпендикуллар бўлиб, бурилиш марказига нисбатан қарама-қарши йўналади.

Бурувчи куч- $P_{\bar{o}}$. Машинани буриш учун буришга қаршилик қилувчи Z ва ҳаракатга қаршилик қилувчи кучлар йиғиндисини енгувчи бурувчи куч $P_{\bar{o}}$ бўлиши керак. Агар $Z = \frac{M_{\bar{o}k}}{L \cos \theta}$ бўлса, у ҳолда $P_{\bar{o}}$ қуйидагига тенг бўлади:

$$P_{\bar{o}} = \frac{M_{\bar{o}k}}{L \cos \theta} + P_{f_n} \cdot \operatorname{tg} \theta$$

Бурилиш яхши амалга ошириш учун $Z > P_{\bar{o}}$ шarti бажарилиши керак.

Гусеницали тракторнинг бурилиши.



O - бурилиш маркази, R – бурилиш радиуси,
 V_1, V_2 - илгариланувчан ва сушт гусеницаларнинг тезлиги

Гусеницаларни илгариланма ҳаракатлари қуйидагича:

$$V_2 = \omega_6 (R + 0,5B); \quad V_1 = \omega_6 (R - 0,5B)$$

Бурилиш радиуси:
$$R = B \frac{V_2 + V_1}{2(V_2 - V_1)} = B \frac{n_2 + n_1}{2(n_2 - n_1)}$$

бу ерда, n_2 , n_1 – илгариланма ва сушт гусеницалар етакчи юлдузчаларнинг айланишлар частотаси.

Буришга қаршилик моменти яна ҳам кўп бўлиши мумкин, агар трактор илмоғида ёки олди қисмида қишлоқ хўжалик машинаси ёки мелиорация машинаси ишласа.

Буриш пайтида ҳосил бўлаётган қаршиликни енгил учун бурувчи момент M_6 бўлиши керак.

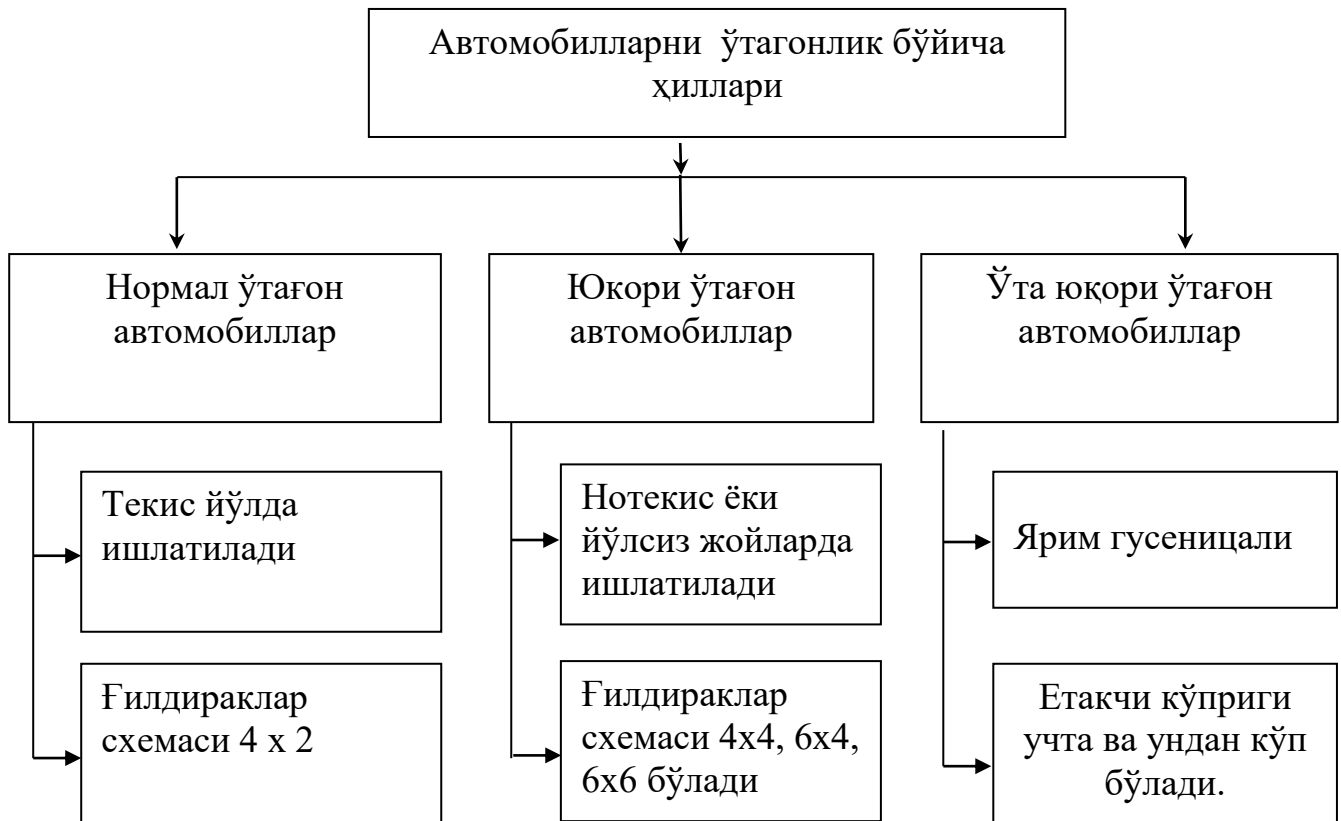
Бунинг учун илгариланма ва сушт гусеницаларда уринма тортиш кучини ҳар хил миқдорларини пайдо қилиш керак. У ҳолда бурувчи момент қуйидагича топилади:

$$M_{6к} = 0,5B(P_{y_1} + P_{y_2})$$

бу ерда, P_{y_1}, P_{y_2} - мос равишда илгариланма ва сушт гусеницадаги уринма тортиш кучлари.

Йўлларнинг нотекислиги, ёнбағирлар, қумлоқ, ботқоқ ва намлиги юкори бўлган йўлларнинг бўлишлиги автомобил ва тракторларни ишлаш шароитига мосдир.

Автомобилларнинг ўтагонлиги деб уларни ёмон йўлларда ёки йўл тушмаган шароитда юра олиш қобилиятига айтилади.



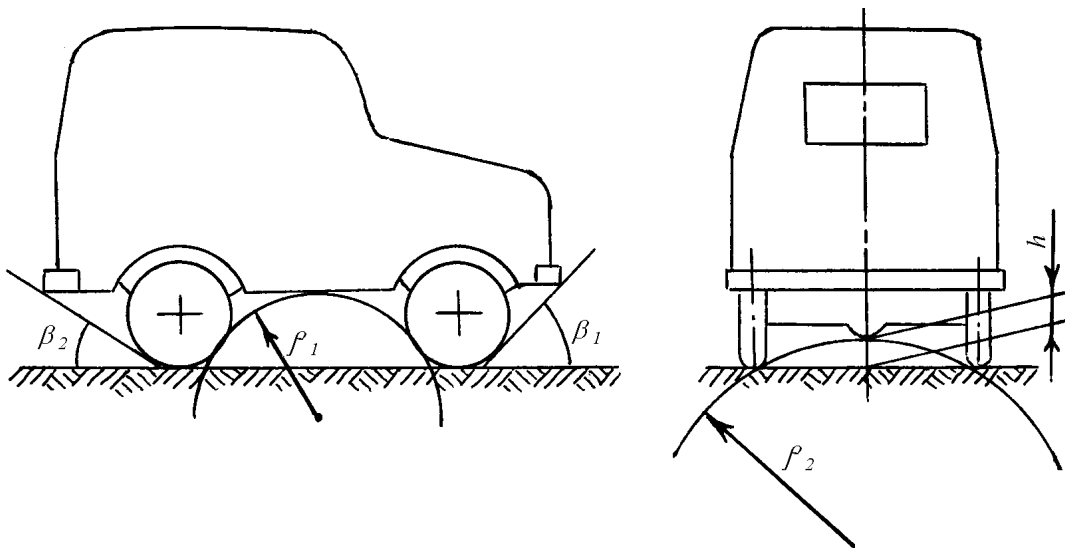
Автомобилларнинг ўтагонлиги асосан, уни конструктив хусусиятларига, яъни тортиш хусусияти, таянч-илашиш хусусияти ва геометрик параметрларга боғлиқ.

Бундан ташқари, ўтагонлик автомобилни миनावерчанликка мосланганлиги, турғунлиги ва ҳайдовчининг маҳоратига ҳам боғлиқ. Маҳорати турлича бўлган ҳайдовчи автомобилни йўлсиз шароитда турлича бошқарадилар.

ЎТАҒОНЛИКНИНГ ГЕОМЕТРИК ПАРАМЕТРЛАРИ:

- - Ўтагонликни олдинги бурчаги, β_1
- - Ўтагонликни кейинги бурчаги, β_2
- - Ўтагонликни бўйлама радиуси, ρ_1
- - Ўтагонликни кўндаланг радиуси, ρ_2
- - Ўтагонлик оралиғи, h

Ўтагонлик параметрлари

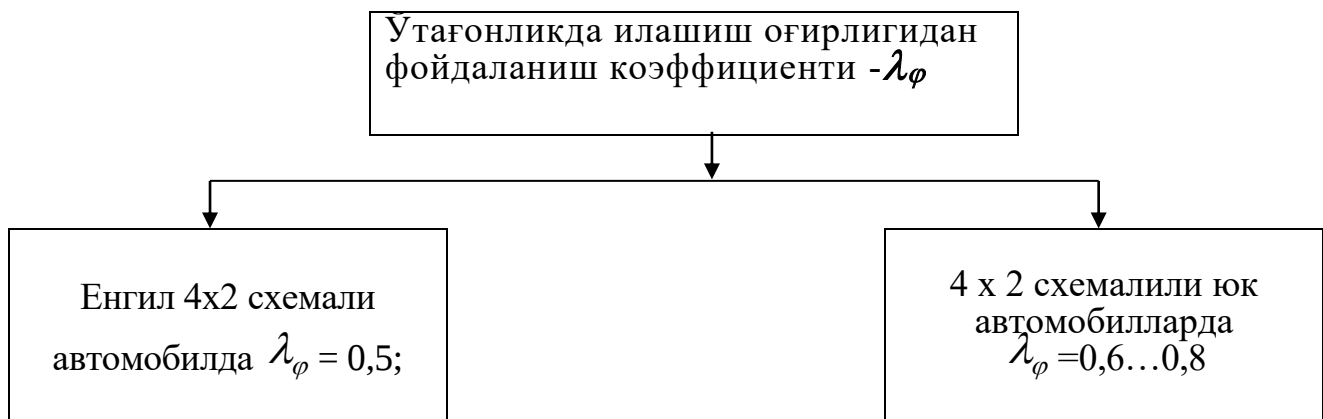


12.2.-чизма

Ўтагонликда илашиш оғирлигидан фойдаланиш коэффициенти асосий аҳамиятга эга. У қуйидагича аниқланади:

$$\lambda_{\varphi} = \frac{Q_H}{Q_a}$$

Q_H - илашиш оғирлиги, етакловчи ғилдиракка тушаёган оғирлик.
 Q_a - автомобилнинг оғирлиги.

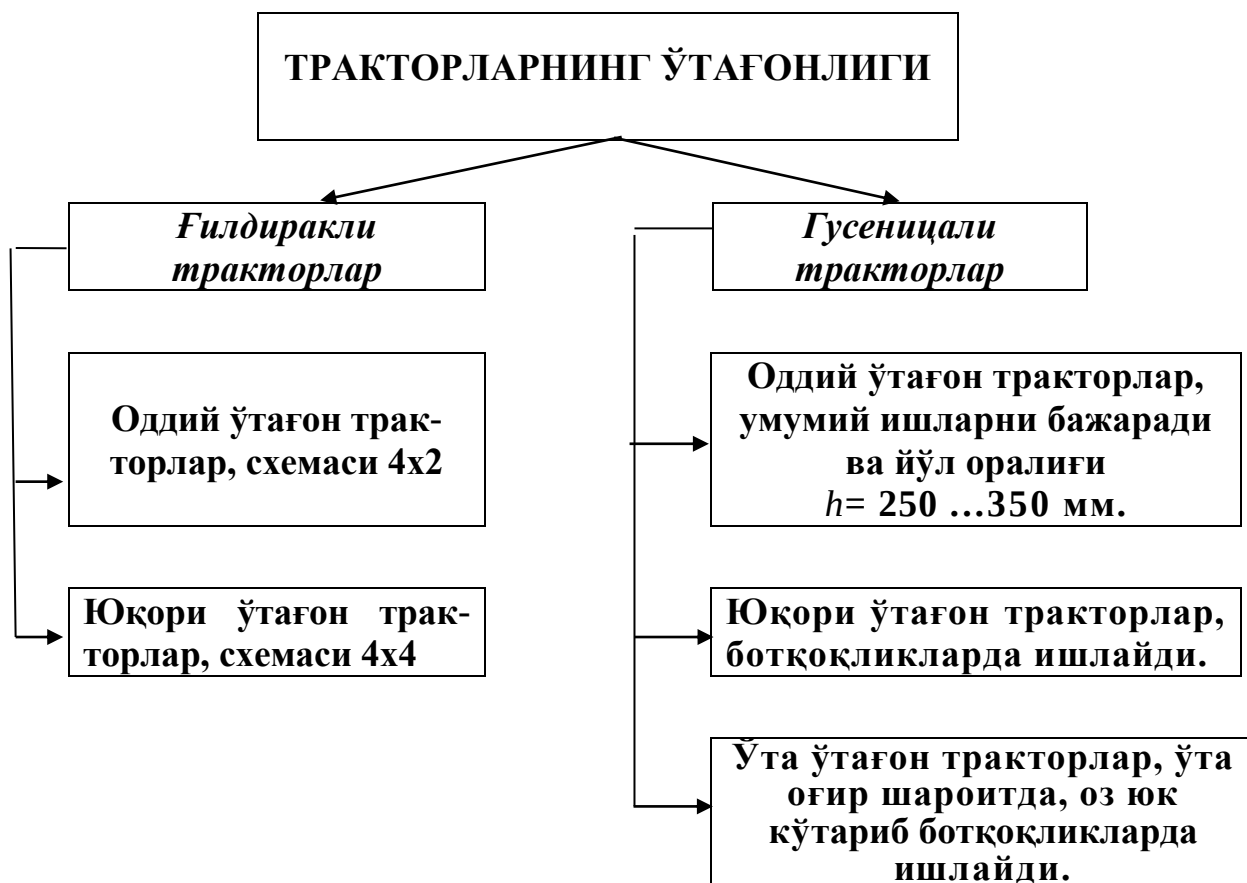


Автомобилнинг қуйидаги механизмлари ўтагонлигини белгилайди:

1. Дифференциал буриш механизими.
2. Осма ва амартизаторлар.
3. Трансмиссия конуструкцияси.
4. Олдинги ва кейинги ғилдираклар коляси.

Тракторнинг ўтагонлиги

Қишлоқ хўжалиги тракторлари ёмон йўлларида ёки умуман йўлсиз шароитда ишлатилганлиги учун уларнинг ўтагонлиги юқори бўлиши зарур.



Қатор ораларида ишлаб, баланд бўйли ўсимликларга ишлов бериш ўтагонликнинг курсаткичларидан ҳисобланади. Шунинг учун тракторлар конструкцияси агротехник талаблар асосида ҳисобланади.

ХУЛОСА

1. Ғилдиракларни ёнга сирғанмай, сирпанмай бурилиши учун йўналтирувчи ғилдираклар ўқиға ўтказилган перпендикулярларни кесишган нуктаси машинани орқа кўприғи ўқини давомида ётишиши керак.

2. Машинани буриш учун буришга қаршилиқ қилувчи ва ҳаракат га қаршилиқ қилувчи кучлар йиғиндисини енгувчи бурувчи куч бўлиши керак.

3. Автомобилларнинг ўтагонлиги асосан тортиш ва таянч-илашиш ҳусусиятлари ҳам да геометрик параметрларга боғлиқ.

4. Қишлоқ хўжалиги тракторлари ёмон йўлларда ёки умуман йўлсиз шароитда ишлатилганлиги учун уларнинг ўтагонлиги юқори бўлиши зарур.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Бурилиш жараёни хилларини айтинг.
2. Марказдан қочма кучни пайдо бўлиши, қўйилган нуқтаси ва таъсирини айтиб беринг.
3. Бурилувчанликнинг хилларини айтинг.
4. Занжирли тракторнинг бурилиш жараёнини ўзига хос томонлари.
5. Бурилиш маркази ва радиусини аниқлаб беринг.
6. Бурилиш механизмларини сананг ва биридан фарқини айтинг.
7. Бурилиш жараёнига таъсир этувчи омиллар.
8. Ўтагонликнинг геометрик параметрларини тушунтиринг.
9. Тракторлар ўтагонлигининг ўзига хос томонларини айтинг.
10. Ғилдиракли тракторлар ўтагонлик курсаткичи бўйича қандай гуруҳларга бўлинади?
11. Занжирли тракторларнинг ўтагонлик гуруҳларини айтинг. Ҳар бирини тушунтиринг.

Мавзу бўйича ёзма иш учун ажратилган саволлар:

1. Ғилдиракли трактор ҳамда автомобилларнинг бурилиш кнематикаси ва динамикаси ҳақида маълумот беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажму:

1. Бурилиш ҳақида тушунча;
2. Бурилишни амалга оширувчи механизмлар;
3. Бурилиш жараёни ва қонуниятлари;
4. Бурилиш маркази;
5. Бурилиш радиуси;
6. Бурилишнинг нисбий радиуси – « ϵ_r »;
7. Бурилиш динамикаси ҳақида маълумот;
8. Марказдан қочма куч – « $P_{м.к.}$ »;
9. Бошқарилувчи ғилдиракларни ўрнатиш;

2. Занжирли тракторларни бурилувчанлиги ҳақида тушунча беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Бурилиш ҳақида тушунча;
2. Бурилишни амалга оширувчи маълумот;
3. Бурилиш кнематикаси ҳақида маълумот;
4. Бурилиш маркази;
5. Бурилиш радиуси;
6. Бурилишнинг нисбий радиуси – « ϵ_r »;
7. Бурилиш динамикаси ҳақида маълумот;
8. Буровчи момент – « M_b »;
9. Занжирли тракторларнинг бурилиши;

3. Трактор ва автомобилларнинг ўтагонлиги ҳақида тушунча беринг.

Таянч сўз ва иборалар мажмуи:

1. Ўтагонлик ҳақида маълумот;
2. Автомобилларнинг ўтагонлиги ҳақида тушунча;
3. Тортиш хусусияти ва ўтагонлик;

4. Илашиш оғирлигидан фойдаланиш коэффициенти – « λ »;
5. Ўтағонликнинг геометрик параметрлари;
6. Автомобил конструкцияси ва ўтағонлик;
7. Ғилдиракли тракторлар ўтағонлиги;
8. Занжирли тракторлар ўтағонлиги;
9. Таянч – илашиш ва ўтағонлик;

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. И.А.Каримов «Баркамол авлод – Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори» Т. «Шарқ», 1997 йил
2. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2005 йил 30 сентябрь №217 сонли буйруғи билан тасдиқланган **«Олий таълим муассасаларида талабалар билимини назорат қилиш ва баҳолашнинг тизими тўғрисидаги»** намунавий Низоми
- 3.Т.С. Худойбердиев «Трактор ва автомобиллар назарияси ҳамда ҳисоби» Т.: «Фан ва технологиялар», 2005й., 210б.
- 4.«Тракторы. Теория». Под редакцией В.В.Гуськова, М.: «Машиностроение», 1988г. 375 с.
- 5.«Тракторы и автомобили». Под редакцией проф. В.А.Скотникова. М.: Агропромиздат, 1985г., 440 с.
6. Д.А.Чудаков «Основы теории трактора и автомобиля» М. «Колос» 1972 г., 283 с.

