

Трактор ва автомобилларнинг
ўтувчанлиги, юриш равонлиги.

Машиналарни ўтувчанлиги деб уларни турли шароитларда (лой, қум, батқоқлик ва хоказо) белгиланган тортиш кучи, тезлиги ҳамда энг юқори тортиш ФИК билан ишлаолиш ёки ҳаракатланаолиш қобилиятига айтилади.

Тракторлар автомобилларга нисбатан асосан табиий тупроқ текисликларда ишлайди. Гилдиракли тракторларни ўтувчанлиги йўл шароити ўзгаришига кўпроқ боғлиқ бўлади. Баҳор ва куз фаслларида юмшоқ ва нам тупроқларда ўта паст тортиш ФИК билан ҳаракатланиши, кўп ҳолларда ўтувчанлик паст бўлганлиги сабабали уларни ишлаш самараси манфий сонга эга бўлади.

Қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган тракторга ўтувчанлик хусусиятига умумий шартлардан ташқари махсус агротехник талаблар ҳам қўшилиши мумкин, жумладан экилган экинлар ва дарахтлар шохларини шикастламай ҳаракатлана олиш қобилияти.

Агар машина бурилганида тупроқ юзасини бузиб, унинг ичига шунчалик кириб кетиб ҳаракатланаолмай қолса, ушбу машинани бурилувчанлиги етарли бўлмаслиги сабабли ўтувчанлиги паст бўлади.

Ундан ташқари машиналарни айрим қисмлари билан ер орасидаги масофа жуда кам бўлса ва ҳаракатланишга қўшимча қаршилик қилса ёки ушбу қисмлар ишлов берилаётган экинлар шикастланса, машина паст конструктив –йўл хусусияти бўйича ўтувчанликни йўқотади.

Айрим ҳолларда трактор ва автомобилларни берилган ҳаракатланиш шароитида ўтувчанликни агроэкологик хусусиятлари етарли эмаслиги ушбу фойдаланишга яроқсизлик ҳолатлари ҳам бўлиши мумкин. Бу ҳолатда машинани юриткичлари тупроқни шунчалик зичлаб ва ишқалаб юборадикки, қишлоқ хўжалик экинларини ҳосилдорлиги кескин камайиб кетади.

Автомобилларни ўтувчанлиги деб уларни сифатсиз ва қаршилиги катта бўлган йўлларда юра олиш қобилиятига айтилади.

Ўтувчанлик қобилияти бўйича автомобиллар уч гуруҳга бўлинади.

1. Оддий ўтувчанлик қобилиятига эга бўлган автомобиллар 4x2 ғилдирак схема бўйича тайёрланиб қаршилиги кам текис йўлларда ҳаракатланишга мўлжалланган, уларда машинани энг пастги нуқтасидан йўлгача бўлган вертикал масофа енгил автомобилларда 150...200 мм, юк автомобилларда эса 240...300мм бўлади.

2. Юқори ўтувчанлик қобилиятига эга бўлган машиналар қаторига икки ёки уч етакчи кўприклари бўлган 4x4 , 6x4, 6x6 ғилдирак сехемада тайёрланган автомобиллар киради. Бундай автомобиллар қаршилиги катта бўлган йўлларда ва йўл изи бўлмаган ерларда ҳам юра олиши мумкин, бу гуруҳдаги машиналарда машина асоси ва йўл орасидаги вертикал масофа оддий автомобилларникидан 25...50 мм ортиқроқ бўлади.

3. Ўта юқори ўтувчанлик қобилиятига эга бўлган машиналарни одатда барча ғилдираклари етакчи бўлиб, уч ва ундан кўпроқ кўприклардан иборат бўлади. Бу турдаги ўтувчанликга эга бўлган автомобиллар барча сифатсиз йўлларда, йўл изи бўлмаган ерларда ҳаракатлана олади. Юқори ва юқори ўтувчанлик қобилиятига эга бўлган автомобиллар айтилган хусусиятлардан ташқари оддий автомобилларга нисбатан ер сатҳидан баландроқ қилиб лойихаланади ва 400 мм дан кам бўлмайди.

Оддий қишлоқ хўжалик тракторларида вертикал масофа 250...300 мм, юқори ўтувчан тракторларда кўп ҳолларда бу масофа 400 мм дан кам бўлмайди.

Автомобилларни ариқчалардан, дўнгчалардан ва бошқа тўсиқлардан ўтишига унинг бўйлама базасидан ташқарига чиқиб турувчи қисмлари ҳалақит бериши мумкин. Ушбу тўсиқлардан ўта олиш қобилияти α ва β бурчаклар (расм) миқдорига боғлиқ.

Замонавий автомобилларда ушбу бурчаклар қуйидаги қийматларга эга: оддий ўтувчанлик қобилиятига эга енгил автомобилларда $\alpha=20...30$ град, $\beta=15...20$ град.

Оддий ўтувчанлик қобилиятига эга юк автомобилларида $\alpha=40...50$ град, $\beta=20...40$ град.

Юқори ўтувчанлик қобилиятига эга автомобилларда $\alpha=45...50$ град, $\beta=35...40$ градусдан кам бўлмаслиги керак.

Ўтувчанликка автомобилларни ўзига хос конструктив хусусиятлардан ташқари ҳайдовчини бошқариш маҳорати ҳам катта таъсир кўрсатади .

Ўтувчанликни ошириш (яхшилаш) қуйдаги асосий чоралар ёрдамида бажарилиши мумкин:

1. Автомобилларни солиштирма қувватини ошириш, трансмиссиясини максимал узатиш сонини кўпайтириш, такомиллаштирилган трансмиссияларни қўллаш (гидромеханик, узатмаларни қувват узатишни узмасдан алмаштириш каби).

2. Харакатланиш юзасига солиштирма босимни камайтириш ва шиналардаги босимни иш шароитига қараб ўзгартириб, харакатланишга қаршилик қилувчи кучни камайтириш ва хоказо.

3. Автомобилга махсус шиналар ўрнатиш, шатаксирашни камайтирувчи мосламалар қўллаш, етакчи ғилдиракларга таъсир қилувчи оғирликни кўпайтириб ер билан юриткичлар орасидаги тишлашиш хусусиятини яхшилаш.

4. Автомобилга қулай геометрик шакл бериш ҳамда етакчи ғилдираклар нотекис жойлардан ўтаётганида йўл билан тишлашишни йўқотмайдиган осмалар танлаш орқали тўсиқлардан ўта олиш қобилиятини ошириш.

5. Тракторларни ўтувчанлигини ошириш мақсадида тиркалаётган қишлоқ хўжалик машиналарда фаол юриткичлар мавжуд кўприклар қўллаш.

Қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган тракторлар автомобилларга нисбатан ўтувчанлик қобилияти яхшироқ.

Юқорида айтилганларни эътиборга олиб ўтувчанлик хусусиятларини қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

- Тортиш –динамик хусусиятлари.
- Конструктив –йўл хусусиятлари.
- Агротехник хусусиятлар.
- Машинани бурилаолиш хусусияти.

Ғилдиракли тракторларни ўтувчанлигини ўтувчанлик захираси параметри билан баҳоланади:

$$\ddot{y} = \frac{\varphi_{\max} \cdot G_e}{f \cdot G + P_{ил}} = \frac{P_{к\varphi}}{P_f + P_{ил}} = \frac{P_{к\varphi}}{P_k}$$

бунда $P_{к\varphi}$ -юриткичларни тишлашишини эътиборга олган ҳолдаги юритувчи куч; P_k –тракторни двигателнинг буровчи моментини эътиборга олган ҳолдаги юритувчи куч; G_e –тракторни умумий оғирлигини етакчи ғилдиракларга таъсир қилувчи қисми; φ -берилган ҳаракатланиш ер ширигидаги тишлашиш коэффициентлари.

Тракторни горизонтал текисликда берилган ер шароитида илмоқда максимал юклама бўлса ўтувчанлик коэффициентини $\check{Y}=1$ тенг бўлади.

Машиналарни тортиш —динамик хусусиятлари уларни таянч ва тортиш —тишлашиш хусусиятларидан иборат.

Таянч хусусиятлари машинани қуйидаги кўрсаткичлари билан баҳоланади: юриткичларни тупроқга бўлган ўрта ва максимал босими, занжир тасмали тракторларда босим марказ нуқтасини силжиши, юриткичларни тупроқ билан ўзаро таъсир қилиш даврийлиги.

Тортиш таянч хусусиятлари уч йўлчам орқали аниқланади:

Машина юриткичларини юмалашига қаршилик қилувчи коэффициент f билан;

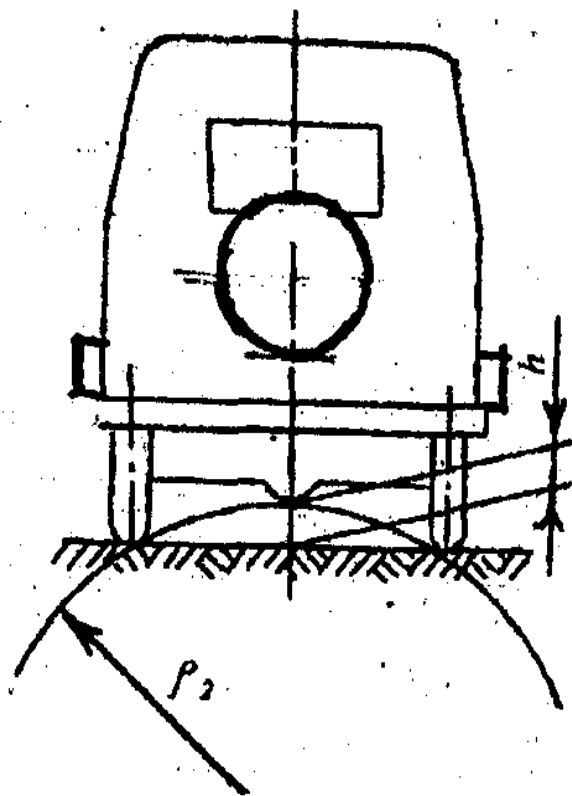
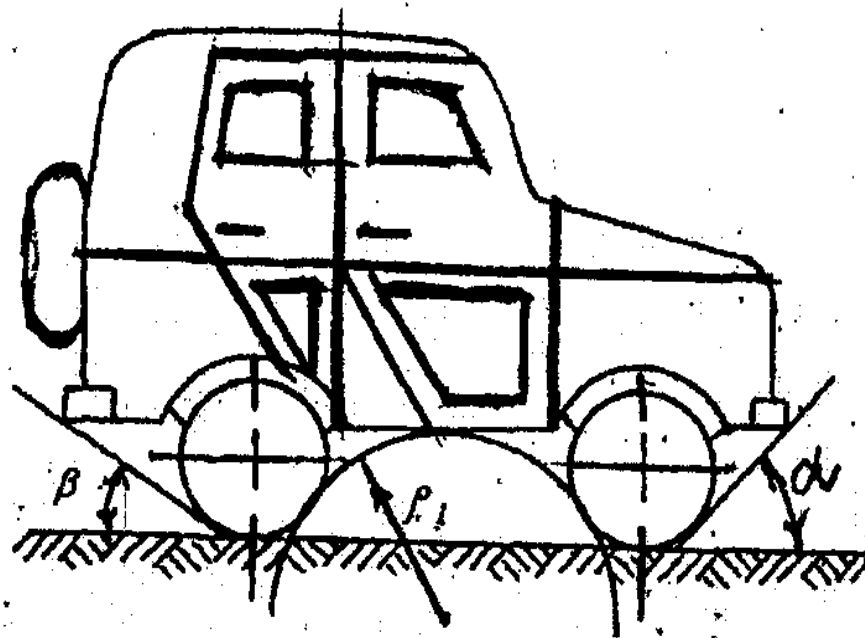
Машина юриткичларини тупроқ (йўл) билан тишлашиш коэффициенти φ билан;

Таянч текисликда етакчи ғилдиракларни шатаксираш коэффициенти δ билан

Геометрик ёки конструктив йўл хусусиятлари машиналарни айрим нуқталарини ернинг баланд –пастликларига тегмасдан, иш самарасини ёмонлаштирмасдан ишлаш қобилиятига айтилади. Конструктив йўл хусусиятларини қуйидаги кўрсаткичлар билан ифодаланади: машинани энг паст қисми билан ер орасидаги масофа; машинани паст қисмини профили ва материали; машина юриш қисмини осма тури.

Трактор ва автомобилларни ўтувчанлигини геометрик параметрларига қуйидагилар киради:

1. Машинани энг паст қисми билан ер орасидаги масофа
2. Машинани олд ва орқа ўтувчанлик бурчаклари
3. Ўтувчанликни бўйлама ва кўндаланг радиуслари. (расм)



Автомобилни геометрик ўтувчанлик параметрлари.

Агротехник (агроэкологик) хусусиятлар машинани юриткичлари тупроқни зичлаши ва шатаксираши натижасида уни жойидан суриб юбориши, қишлоқ хўжалик экинларни ҳосилдорлигини камайишига олиб келиши билан таснифланади. Бу хусусиятни ўлчамлари: тупроқга босим миқдори, тупроқга таъсир қилувчи кучланишни тенг тақсимланганлиги, экинларни шикастланганлиги ва хоказо.

Юқорида қайд этилган геометрик параметрлардан ташқари автомобил конструкциясидаги механизмлар ҳам ўтувчанликга таъсир қилиши мумкин: ўрнатилган дифференциал тури (ғилдираклар аро, кўприклар аро), осма ва амортизаторлар, трансмиссия тури (поғонали, поғонасиз, механик, гидравлик) ва ғилдираклар орасидаги кўндаланг база.

Тупроқнинг зичланиши ва эзилиши натижасида унинг унимдорлиги пасайиш муаммоси қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган машиналар сони кам бўлганида долзарб масала бўлмаган эди. Ундан ташқари қишлоқ хўжалигида ишлаётган энг оғир машина 6,5 тоннадан ошмас эди. Ўсимликшуносликни механизациялашда ишлатилаётган машиналар сони ҳозирда ошган, улар борган сари оғирлашяпди. Натижада ғилдирак ва занжир тасма изларига экилган ўсимликларни ҳосилдорлиги камайиб уларга ишлов берилганда қаршилиқ ортаяпди. Машина юриткичлари ўтиб кетган тупроқнинг ғалвираклиги камаяпди. Бунинг натижасида ўсимлик илдизларига намлик, ҳаво ва озуқа моддалари етиб келиши қийинлашади, ундан ташқари гумус моддасини барпо қилувчи ва тупроқни юқори қисмида яшовчи ҳамда ерни юмшатувчи тирик организмлар йўқ қиланади.

Олимлар айтишлари бўйича машина юриткичларни тупроққа ва ҳосилдорликка салбий таъсир қилувчи омилларни камайтиришни икки услуби мавжуд:

Экинларга ишлов бериш технологик ораликни доимий қилиб, махсус бир из бўйича юрадиган кенг қамровли машина яратиш.

Машина юриткичларини тупроққа таъсир қиладиган солиштирма босимни камайтириш.

Агрегатланган тракторни нотекис тортиш қаршиликларидан ва юриткичларни юмалашидан турли туртқилар ва зарблар тасир қилади ва асосни тебранишига олиб келади. Асосни тебранишлари тракторни ишлаш жараёнини ёмонлаштиради, унинг ишлаш қобилиятини пасайтиради, агротехник талабларга тўлиқ риоя қилишга имкон бермайди, тракторни таянч илашиш хусусиятларини камайтиради, механизмлар ишлашига салбий тасир қилиб уларни ишлаш муддатини қисқартиради.

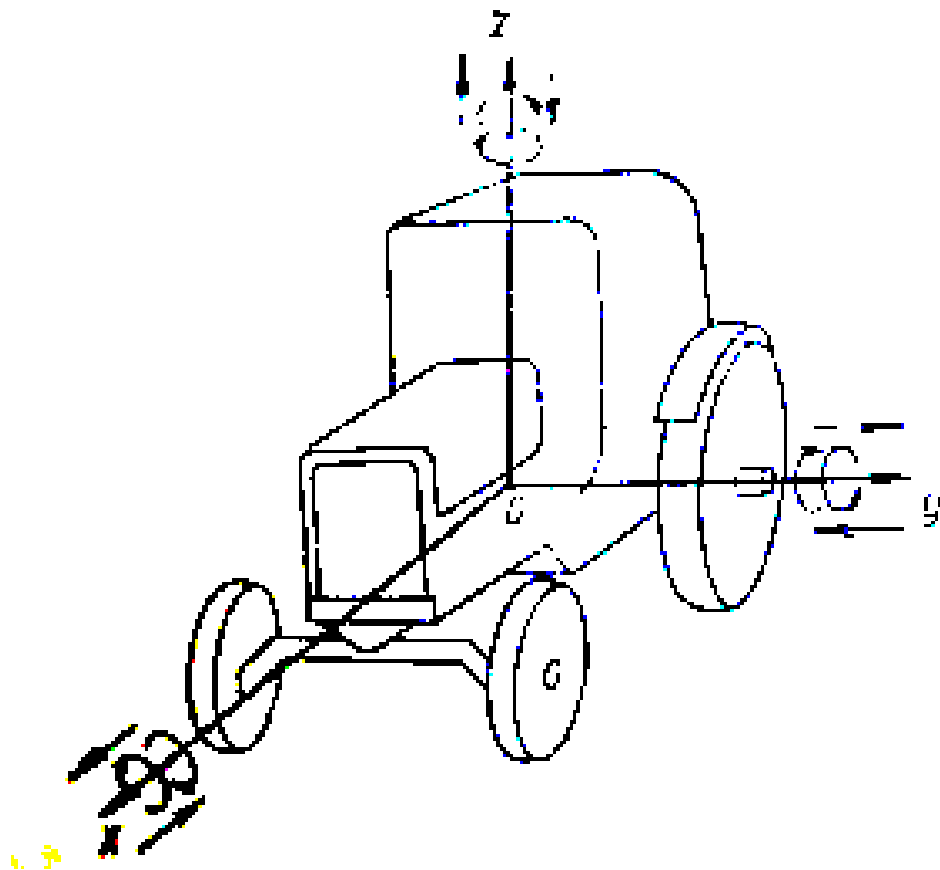
Юриш равонлиги деб хайдовчини ва машинани конструкцияси элементларини, агрегатни юриткичларини таянч юзада харакатланганида ҳамда агрегатланган машинани нотекис тортиш қаршиликларидан хайдовчини муҳофаза қилувчи хусусиятга айтилади. Бу хусусиятга трактор асосини осма тури катта таъсир қилади. Осмалар қуйидагича таснифланади: бикр, ярим бикр ва эластик.

Бикрли осмада юриткичлар трактор асосига бевосита, ҳеч қандай қайшқоқ (упругий) элементларсиз маҳкамланади.

Агар эластик осма қўлланилса юриш равонлиги тадқиқот қилинганида агрегатни барча массаларини рессорланган ва рессорланмаган элементларига бўлинади. Агрегатни қандай қисмларини оғирлиги юриткичларга осма орқали тасир қилса улар рессорланган массалар дейилади. Агар тракторни қисмлари осма элементларига қайишқоқ элементлари орқали маҳкамланмаган бўлса улар рессорланмаган массалар деб аталади. Бундай элементларга биринчи навбатда юриткичларни қуйидаги элементлари киради: занжир тасмали юриткични олд бошқарилувчи ва орқа этакчи юлдузчалар занжир тасмалар, таянч катоклар.

Трактор агрегатини юриш равонлиги таҳлилинини осонлаштириш мақсадида қуйидаги шарт қабул қилинади: трактор ва унга агрегатланган қишлоқ хўжалик машиналар транспорт ҳолатида битта масса деб қабул қилинади. Трактор агрегати ҳаракатланганида ҳисоблаш учун фақат трактор массасини ва унга осилган машинани қаршилиги қабул қилинади.

Харакат давомида трактор асоси мураккаб тебраниш билан харакатланади ва унинг массасини силжишлари (тебранишлар) сони ўта кўп бўлиши мумкин. Тебраниш тахлил қилинаётганда трактор асосан учта бир - бирига перпендикуляр текисликларда ўқлари ОХ, ОЙ ва ОЗ (расм) ларда илгарилама силжийди деб фараз қилинади ва шу билан бирга хар бир ўқга нисбатан бурчак силжишлари ҳам мавжуд бўлади. яъни олти эркинлик даражаси бўлиши мумкин:



Трактор асосини координата ўқлари ва тебранишни асосий турлари.

Бунда трактор асосида олти турдаги тебранишлар содир бўлади: бўйлама илгарилама тебраниш (ОХ ўқи бўйича); вертикал илгарилама тебраниш (ОЗ ўқи бўйича) ёки тракторни “сакраши” кўндаланг илгарилама тебраниш (ОЙ ўқиға нисбатан тебраниш); бўйлама бурчакли тебраниш (ОЙ ўқиға нисбатан); кўндаланг бурчакли тебраниш (ОХ ўқиға нисбатан силжиш); ёнлама бурчакли тебраниш (ОЗ ўқиға нисбатан)

Координата бошланғич нуқтаси деб агрегатнинг қайишқоқ маркази деб қабул қилинади. Қабул қилинган нуқта қуйидаги хусусиятға эга бўлиши керак:

1) агар қайишқоқ марказига оғирлик кучига паралел куч таъсир қилса, рессорланган асос ушбу куч йўналиши бўйича жойини ўзгартиради; 2) агар асосға момент билан таъсир қилинса, у қайишқоқ марказидан ўтган ўқ атрофида қандайдир бурчакға бурилади.

Олимлар тадқиқотларига кўра юриш равонлиги ва ҳайдовчини физиологик ҳолатига икки турдаги тебранишлар таъсир қиларкан: вертикал (тик) илгарилама ва бўйлама бурчакли тебранишлар.

Вертикал ва бўйлама бурчакли тебранишларни бир-бирларидан фарқлари қуйидагича ифодаланилади: вертикал силтанишда (силжишда) асосни барча нуқталаридаги тезлик ва тезланиш бир миқдорда бўлади; бўйлама бурчакли тезланишда эса асос нуқтасини тебраниш амплитудасини ва частотасини қайишқоқ марказидан турли масофада бўлганлиги сабабли тезлик ва тезланишлар турли чизиқли силжишга эга бўлади.

Бу хулосадан келиб чиқиб, ҳайдовчини ўриндиғи тракторни қайишқоқ марказига яқинроқ жойлашиши талаб қилинади.

Тебранишларни таҳлил қилганида эркин ва мажбурий бўлишлигига эътибор бериш керак.

Эркин тебранишлар айрим (ягона) импульслар натижасида вужудга келиб, белгиланган частотага эга бўлади, унинг миқдори фақат тракторни геометрик ўлчамларига ва асос осмасининг бикрлигига боғлиқ. Шунинг учун эркин тебраниш частотаси юриш равонлигини конструктив ўлчамларини умумлаштиради. Тракторни агрегатланган машинаси нотекис тортиш қаршилиги билан ҳаракактланганида мажбурий тебранишлар ҳосил бўлади, уларнинг частотаси узатилаётган куч миқдори таъсирига боғлиқ.

Тракторнинг юриш равонлигини ўрганишнинг асосий мақсади ҳайдовчининг иш шароитига таъсир қилувчи тебраниш белгиланган ҳавфсиз миқдордан ошмаслигини аниқлаш. Бу миқдор аниқланаётганида таянч юзасидаги нотекисликлар тавсифи, тракторнинг тебраниш тавсифи ва мазкур тебранишга тракторчи организмини реакциясини ўрганиш керак бўлади.

Тебранаётган механик тизимга таъсир қиладиган йиғинди кучларни учта гуруҳга бўлишмумкин: мувозанат ҳолатидан чиқарувчи кучлар (возмущающий сили), қайишқоқ кучлар ва қаршилиқ (ишқаланиш) кучлар. Тракторни мажбурий тебраниши.

Мувозанат ҳолатидан чиқарувчи кучлар вақт функцияси ҳисобланади. Унинг таъсирида мажбурий тебранишлар содир бўлади, аввал тизимни тебраниши ўзгарувчан кейин эса ўзгармас бўлади. Трактор асосини мажбурий тебранишлари тахлилини соддалаштириш мақсадида қуйидагилар қабул қилинади: 1) трактор ўзгармас ва тўғри чизикли йўналиш бўйича ҳаракатланади; 2) тракторни чап ва ўнг юриткичларини таянч юзалари бир хил; 3) тебраниш ҳосил қилувчи дарак (сигнал) текисликни профилига тўғри келади. 4) йўл профили масофани статсионар тасодифий (случайная) функцияси дейилади; 5) тракторчи ўриндиғидаги тебранишлар ва трансмиссияни бурувчи момент тебранишлари трактор асосини тебранишига таъсир қилмайди; 6) тракторга агрегатланган машинани қаршилиги тасодифий вақт функцияси деб ҳисобланади.

Ғилдиракли тракторни мажбурий тебранишларини таҳлил қилганида олд ғилдираклари эластик осмали бўлган тракторни мисол сифатида олинади ва унинг тебранишини фақат вертикал ва бўйлама бурчак тебранишлари инобатига олинади (расм).

2. Тракторни эркин (собственный) тебраниши.

Тракторни эркин тебраниши деб - тизимни мувозанат ҳолатидан чиқарувчи куч таъсирида тебранганидан сўнг ушбу куч таъсир қилмаса ҳам тизимни тебраниши давом этишига айтилади.

Тракторни эркин тебранишлари қуйидаги ҳолларда ҳосил бўлиши мумкин: ягона нотекис дўнгликдан ўтиши натижасида; трактор жойидан кескин қўзғалишида ва тормозланишида; тракторга осилган қишлоқ хўжалиги машинасини транспорт ҳолатига кўтарганида ва хоказоларда. Эркин тебранишларни частоталари, сўниш коеффитсиентлари ва амплитудалари тракторни равон юришига катта таъсир қилади.

Олимлар ўтказган тадқиқотларга кўра, трактор асоси юриткичлар билан эластик осма билан боғланган бўлса ягона ташқи куч таъсирида тебранади. Эркин тебранишни таҳлил қилинганида асоснинг ҳар қандай нуқтаси олд ёки орқа осмаси юқорисида жойлашган бўлса, у паст ёки юқори частотали эркин тебранишлардан иборат.