

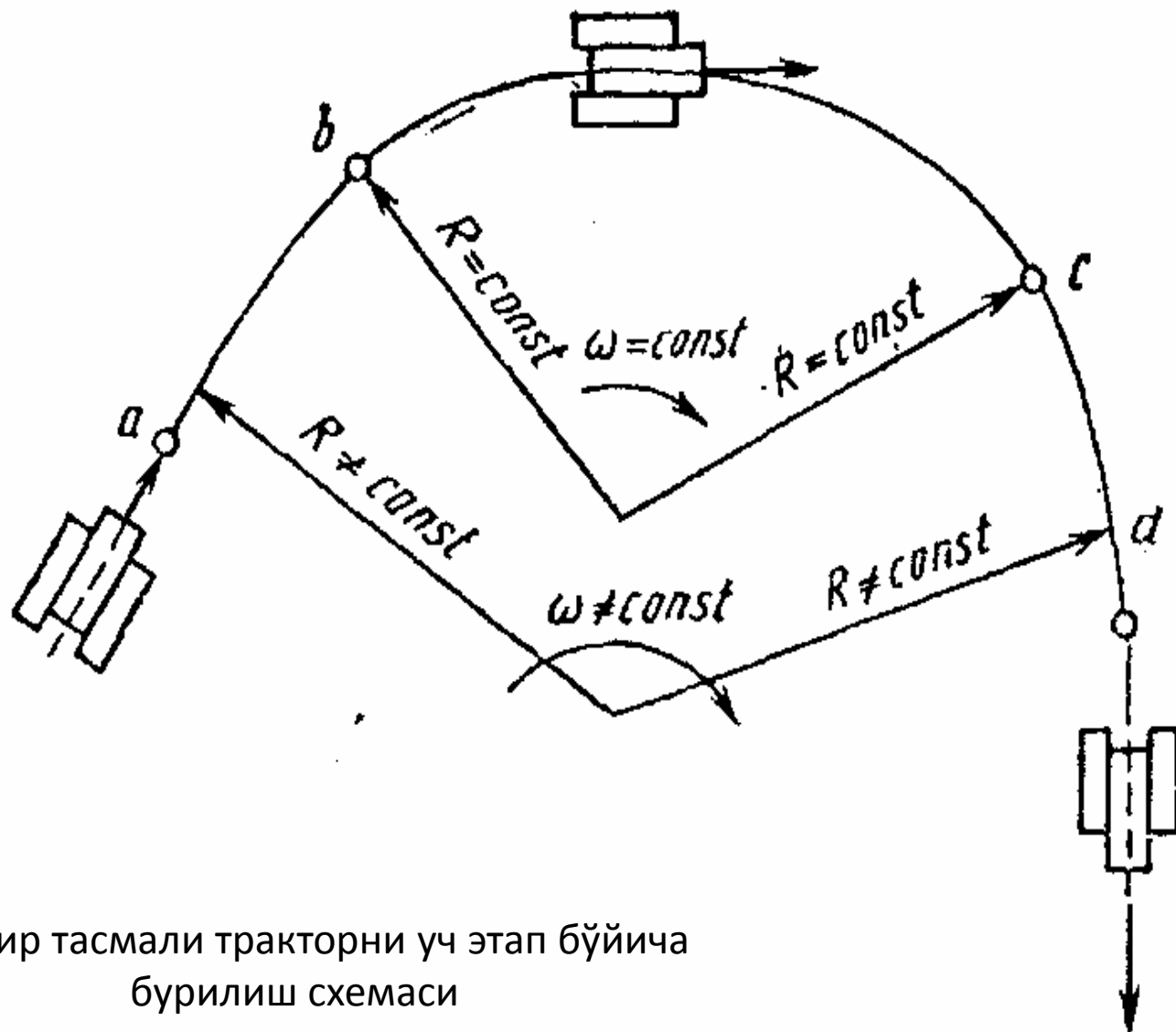
Занжирли тракторларни
бурилиши, бурилишга
қаршилиқ қилувчи момент.

Замонавий занжир тасмали тракторлар турли русумдаги бурилиш механизмлари билан жиҳозланган, уларнинг ишлаш услублари занжир тасмани етакчи юлдузчага ўралиш тезлигини ростлашига асосланган. Тракторни кичик тезлик билан таъминланган занжир тасмасини орқада қолувчи, каттароқ тезлик билан ҳаракатланадиган занжир тасмани илгарилаб кетувчи деб аталади.

Занжир тасмали тракторларни бурилиши шартли равишда уч этапга бўлиш мумкин:

Бурилишни бошланиши (бурилишга кириш). Бу этапда бурилиш ўзгарувчан радиус ва ўзгарувчан бурчак тезлиги билан машинани эгри ёй бўйича ҳаракатлантиради.

Бир текисли бурилиш –бунда машина ўзгармас радиус ва ўзгармас бурчак тезлиги билан *вс* айлана ёйи бўйича бурилади.

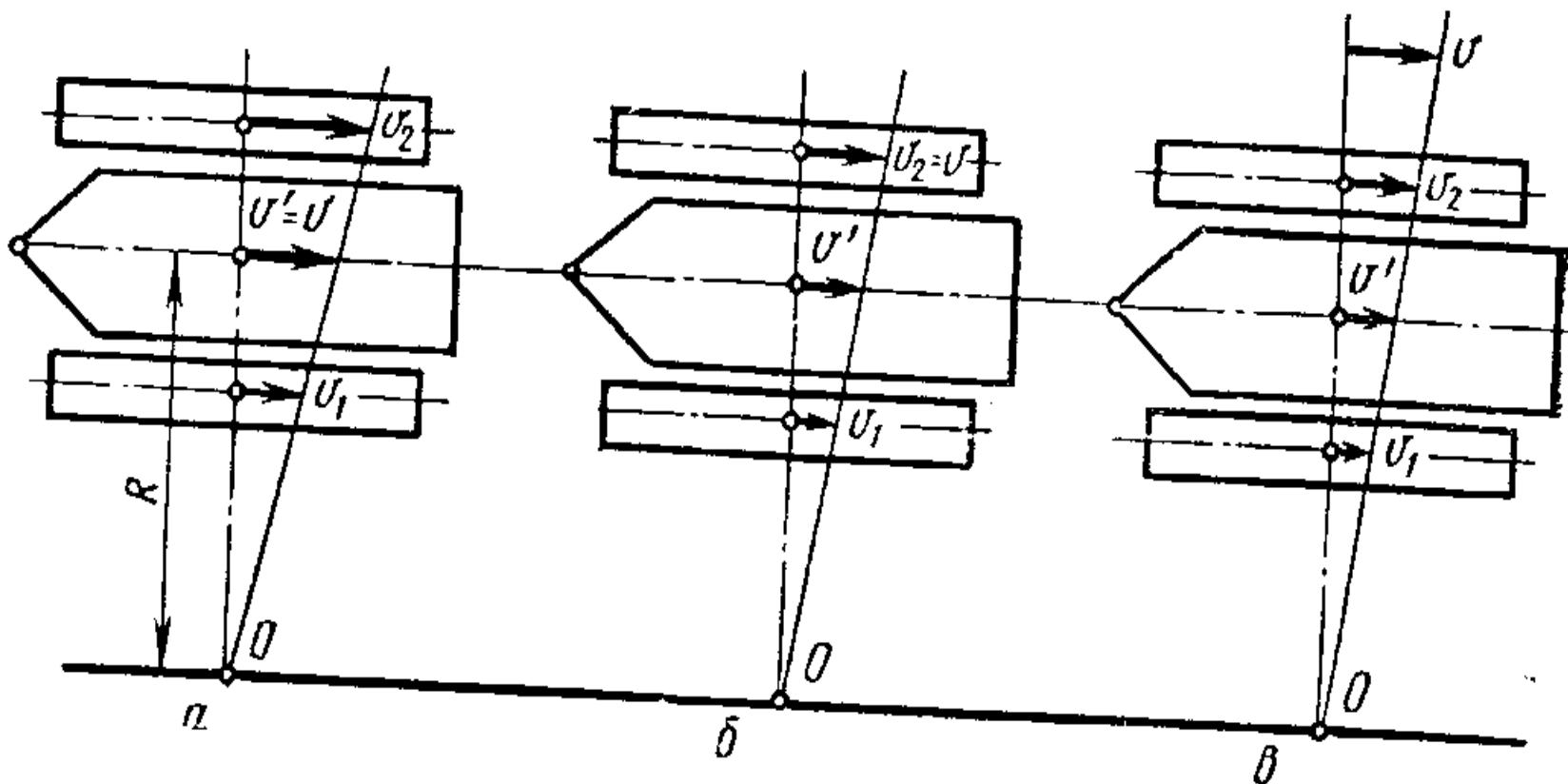


Занжир тасмали тракторни уч этап бўйича
бурилиш схемаси

3. Бурилишни якунлаш –бунда бурилиш ўзгарувчан радиус ва ўзгарувчан бурчак тезлиги билан cd ёйи бўйича бажарилади. Занжир тасмали трактор 24 расмга кўра таянч юзасида O нуқта атрофида бурилади, бу нуқта бурилиш маркази деб аталади.

Тадқиқотларга кўра бурилиш маркази O тракторни бўйлама текисликка перпендикуляр бўлган чизиқда жойлашган бўлади.

Оддий ҳолатда, бурилаётган трактор тиркамасиз ўзгармас тезлик билан горизонтал таянч юзасида ҳаракатланаётганини таҳлил қилинади. Занжир тасмали тракторни таянч юзасида бурилиши бурчак тезлиги ω_6 ва бурилиш радиуси R билан тавсифланади. Занжир тасмаларни ҳаракатланишини икки йўналишга бўлиш мумкин: айланма ҳаракат – O_1 ва O_2 қутублар атрофида ω_6 бурчак тезлиги билан; илгарилама тўғри чизиқли V_1 ва V_2 тезликлари билан.



Занжир тасмали тракторни бурилиш кинематикаси

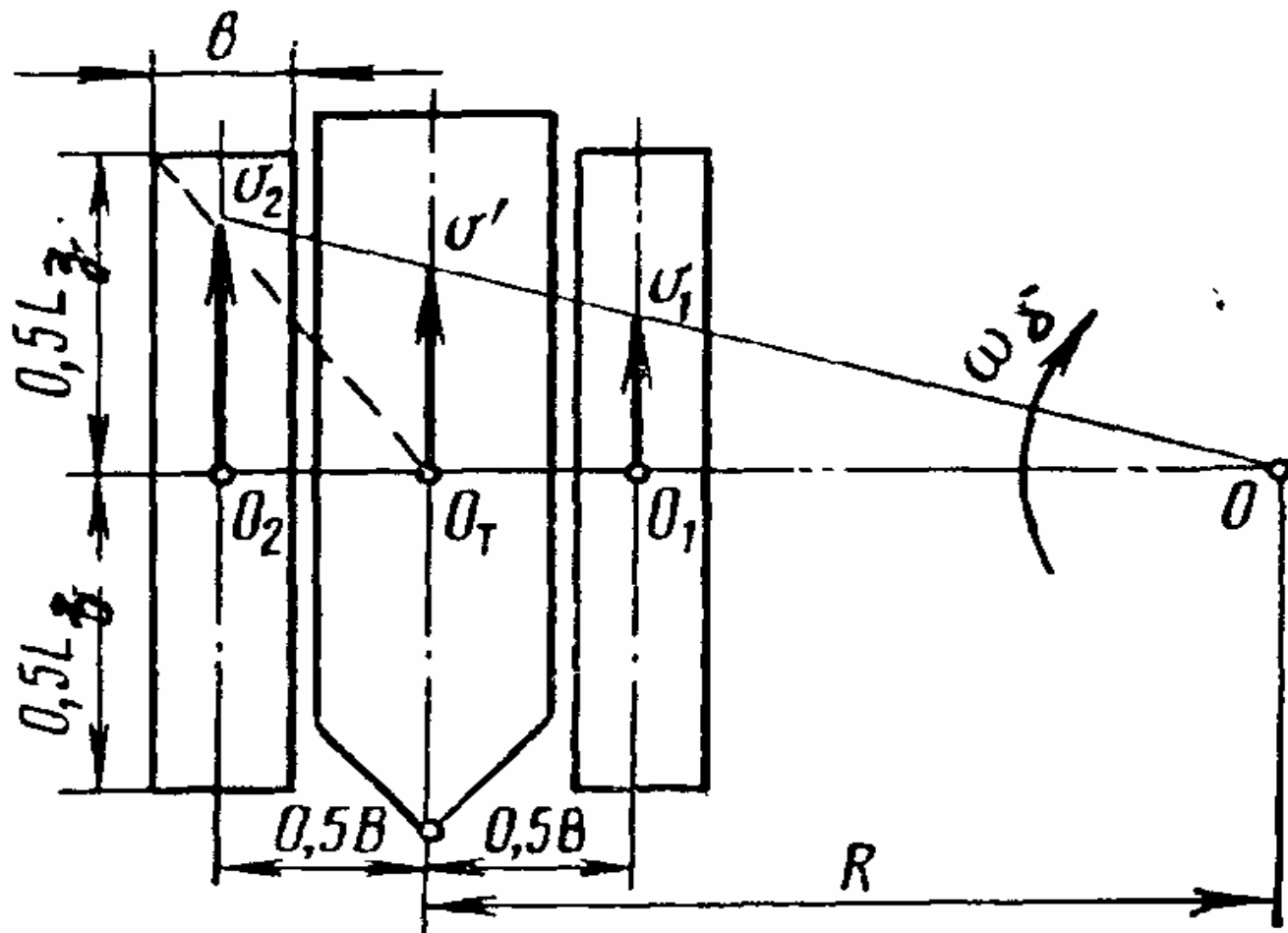
а – дифференциалли; б – фрикцион муфтлар ёки бир поғонали планетар узатмали;
 в – комбинацияланган; V – тракторни тўғри чизик йўналишдаги ҳаракат тезлиги;
 V^1 – тракторни бурилишдаги ҳаракат тезлиги.

Занжир тасмали тракторларни бурилиш механизмларини икки синфга бўлиш мумкин:

1. Қувват занжир тасмалар етакчи юлдузчаларига битта оқим бўйича узатилади (ДТ-75М, Т-4А).

2. Қувват ҳар бир занжир тасмага алоҳида – алоҳида, икки параллел оқим бўйича узатилади (Т-150).

Кинематик белгиси бўйича занжир тасмали тракторлар бурилиш механизмларини уч гуруҳга бўлиш мумкин:



Занжир тасмали тракторларни бурилишини кинематик тавсифномаси

L_3 –занжир тасмани узунлиги; B -занжир тасмани кўндаланг базаси; b –занжир тасмани кенглиги; R –бурилиш радиуси; O_T –тракторнинг бурилиш қутуби; V –тракторни тўғри чизиқ бўйича ҳаракатланиш тезлиги; V' –тракторни бурилиш жараёнидаги ўртача тезлиги; V_1 –орқада қолувчи занжир тасмани тезлиги; V_2 –илгарилаб кетувчи занжир тасмани тезлиги; ω_6 –тракторни бурилишидаги бурчак тезлиги; O –бурилиш маркази.

1. Дифференциал –бу турдаги механизми қўлланилганда тракторнинг бурилиш жараёнидаги ўртача тезлиги $V^1=0,5 (V_2 + V_1)$ (а -расм) тракторни тўғри чизикли йўналиш бўйича ҳаракатланиш тезлигига тенг бўлади, яъни $V^1=V$. Бунда ҳар икки ҳолатда ҳам двигател валининг айланиш частотаси ўзгармас ва занжир тасмаларни шатаксираши бўлмайди деб қабул қилинади.

2. Бурилиш муфтлари ёки бир поғонали планетар узатмалар ўрнатилган –бу турдаги бурилиш механизмларда илгарилаб кетувчи занжир тасмани ҳаракат тезлиги орқа кўприкни етакчи вали тезлиги билан бурилишда ҳам тўғри чизик йўналишдаги кинематик боғланишни сақлаб қолади, яъни $V_2=V$ (б-расм).

3. Комбинацияланган –бу турдаги бурилиш механизмлар ўта оғир ва габаритлари катта машиналарда қўлланилади. Икки томондаги занжир тасмаларни бурилишда илгарилама тезликлари шундай камайиб кетадики уларни тўғри чизик йўналиши бўйича ҳаракатланганлигидаги илгарилама тезлигининг шартли нуқтаси илгарилаб кетувчи занжир тасмани юқорисида жойлашади.

Шундай қилиб бу турдаги бурилиш механизми ўрнатилган тракторларни бурилатгандаги тезлиги, тўғри чизик йўналишдаги ҳаракат тезлигидан бир неча маротаба кам бўлади, яъни $V^1 \ll V$ (в- расм)

Агар занжир тасмаларни шатаксираши ва сирпаниши бўлмаса деб қабул қилинса орқада қолувчи ва илгарилаб кетувчи занжир тасмаларни илгарилама ҳаракатланиш тезлиги аниқлаш⁽⁹¹⁾ формулалари шундай ёзилиши мумкин:

$$v_1 = \omega_6 (R - 0,5B); \quad v_2 = \omega_6 (R + 0,5B),$$

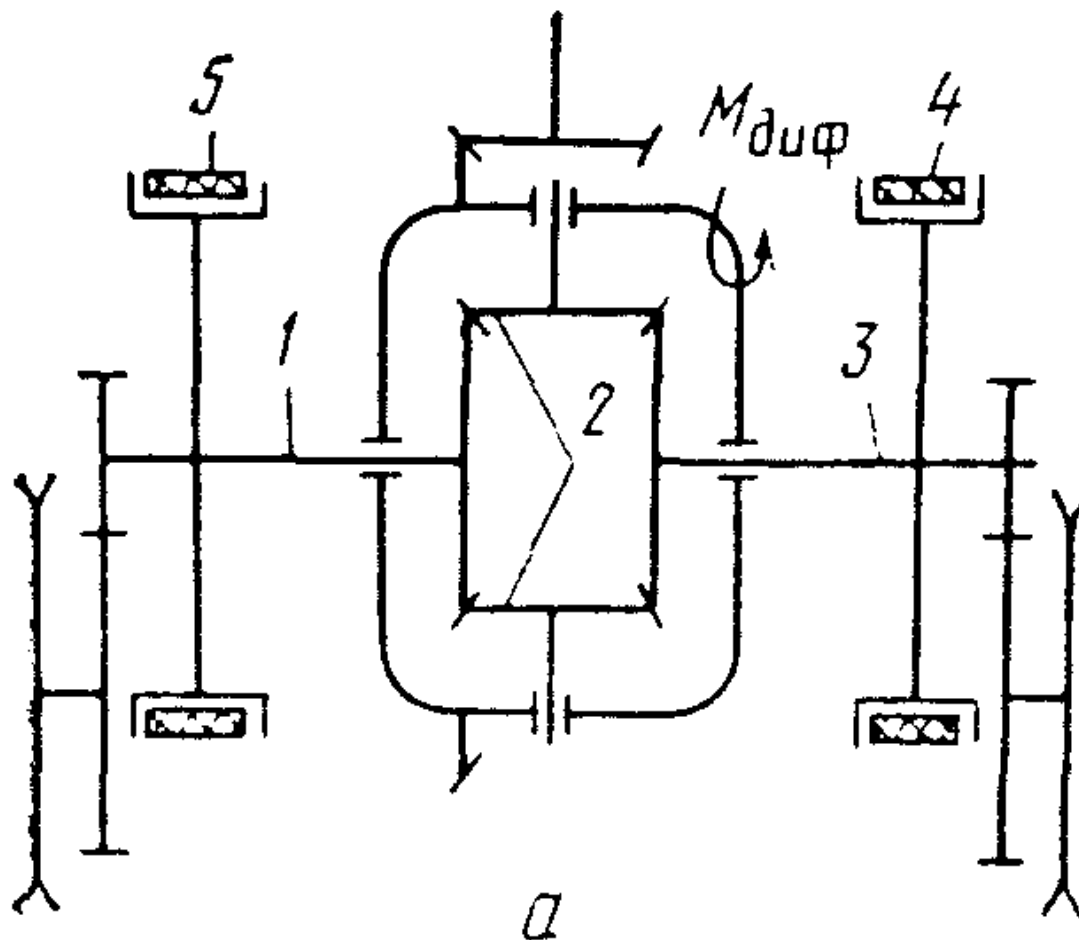
бунда B -тракторни кўндаланг базаси.

Тракторни бурилиш радиуси R билан орқада қолувчи ва илгарилаб кетувчи юлдузларларни айланиш частоталари орасидаги боғланиш шундай ёзилади:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{R + 0,5B}{R - 0,5B} \quad R = \frac{0,5 \cdot B (v_2 + v_1)}{v_2 - v_1} = 0,5 \cdot B \frac{n_1 + n_2}{n_2 - n_1}$$

Турли усулда буриладиган тракторларни баҳолаш учун нисбий бурилиш радиус қабул қилинган:

$$\rho = \frac{R}{B} = \frac{0,5 (n_1 + n_2)}{n_2 - n_1}$$



Оддий дифференциал турдаги бурилиш механизм ўрнатилган орқа
кўприк схемаси

1,3 – чап ва ўнг томондаги ярим ўқлар; 2-сателлитлар; 4,5-ўнг ва чап
ярим ўқлар тормозлари.

Агар трактор тўғри чизиқ йўналиш бўйича ҳаракатланса икки томондаги тормоз қурилмалари бўш ҳолатда бўлиши шарт. Чап ва ўнг занжир тасмалардаги қаршилиқ тахминан тенг бўлганида сателлит 2 лар (26-расм) ўз ўқлари атрофида айланмайди ва тракторни иккала ярим ўқлари бир хил частота билан айланади, яъни:

$$n_2 = n_1 = n_g,$$

бунда n_g - дифференциал ўрнатилган асоси айланиш частотаси.

Тракторни бурилиши орқада қолувчи ярим ўқни (иккинчи ярим ўқга нисбатан секинроқ айланувчи) тормозлаш ҳисобига амалга оширилади. Бу ҳолда сателлитлар ўз ўқи атрофида айлана бошлаши натижасида орқада қолувчи ярим ўқни айланиш частотаси бир оз камаяди, илгарилаб кетувчи ярим ўқни айланиш частотаси эса шунгача кўпаяди. Шундай қилиб чап ва ўнг ярим ўқларни айланиш частоталари йиғиндисини ярмини дифференциал асосини (кутисини) айланиш частотасига тенг бўлади.

$$\frac{n_2 + n_2}{2} = n_g$$

Бу шартни эътиборга олган ҳолда, бурилиш радиусини аниқланган формула қуйидаги кўринишда ёзилади.

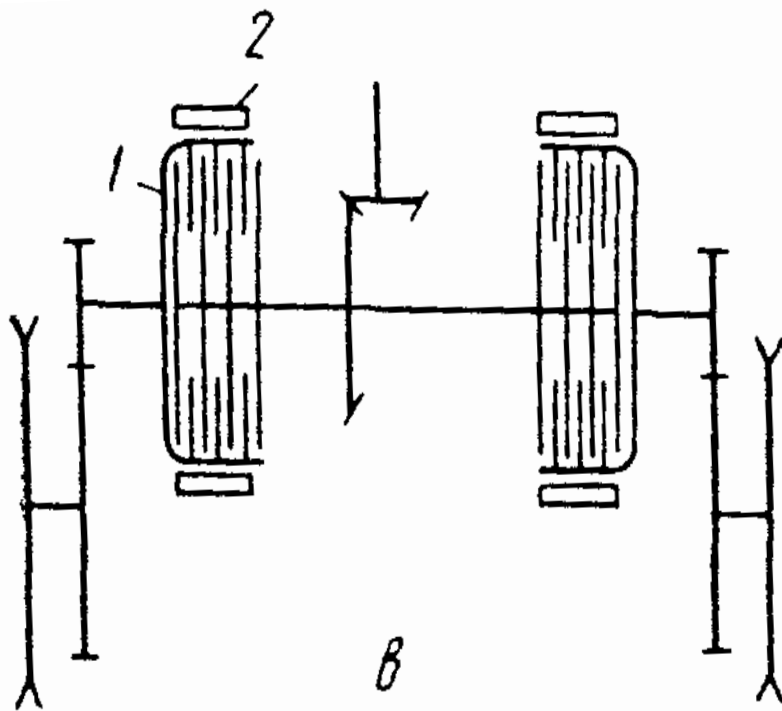
$$R = \frac{V \cdot n_g}{n_2 - n_1}$$

Орқада қолувчи ярим ўқни айланиш частотаси, тўғри чизик йўналиши бўйича ҳаракатланганида максимал қиймат $n_1=n_2$ дан, трактор тўғри йўналишида ҳаракатланганида ярим ўқ тўлиқ тўхтаганида $n_1=0$ трактор бир жойда туриб бурилгандаги қийматигача ўзгариши мумкин.

Шундай қилиб оддий дифференциал ўрнатилган бурилиш механизми хоҳлаган бурилиш радиуси бўйича бурилишга имкон беради, яъни максимал $R=\infty$ дан, тўғри чизик йўналиши бўйича ҳаракатланганида ва битта ярим ўқ тўлиқ тўхтаганида минимал бурилиш радиуси билан $R_{\min} = V \cdot n_g / n_2$ гача. Битта ярим ўқ тўлиқ тўхтаганида, яъни $n_1=0$ бўлганида илгарилаб кетувчи ярим ўқ $n_2=2 \cdot n_g$ частота билан айланади ва тракторни минимал бурилиш радиуси қиймати шундай аниқланади:

$$R_{\min} = 0,5 \cdot V$$

Агар занжир тасмали тракторларни орқа кўприкларидида бурилиш механизми сифатида фрикцион муфтлар ва ҳар томонга алоҳида – алоҳида тормозлаш қурилмалари қўлланилса тракторни бурилишда орқада қолувчи занжир тасма билан орқа кўприк валини бирлаштирувчи муфта қисман ёки тўлиқ ажратилади. Айрим ҳолларда орқада қолувчи занжир тасмани тормозлаш ҳам амалга оширилади.



Фрикцион муфта турдаги бурилиш механизми ўрнатилган орқа кўприк сехемаси .

1 - фрикцион муфтлар ; 2 - тормиз қурилмалари.

Агар трактор тўғри чизиқли ҳаракатланиш йўналишидан эгри чизиқли ҳаракат йўналишига ўтганида дивигател валининг айланиш частотаси ўзгармайди деб қабул қилинса илгарилаб кетувчи занжир тасмани айланишлар частотаси ўзгармайди, яъни $n_2 = \text{const}$. Орқада қолувчи занжир тасмани айланиш частотаси камайиб $n_1 = n_2$ дан (тўғри чизиқ йўналишидаги ҳаракатда) $n_1 = 0$ гача, яъни минимал миқдорга бориб тўхтаб қолиши ҳам мумкин. Натижада минимал бурилиш радиуси шундай аниқланади:

$$R_{\min} = 0,5 \cdot B$$

Фрикцион муфтали бурилиш механизм ўрнатилган тракторларни бурилишидаги ўртача илгарилама тезлик қиймати:

$$v^1 = \frac{v \cdot R}{R + 0,5 \cdot B}$$

Формуладан кўриниб турибдики тракторни бурилишдаги илгарилама тезлиги v^1 , тўғри чизик йўналишида тезлик v дан камроқ бўлади ($v^1 < v$). Агар трактор бир жойда туриб айланиб бурилса унинг тезлиги тўғри чизик йўналишидаги тезликдан икки марта кичик бўлади, яъни:

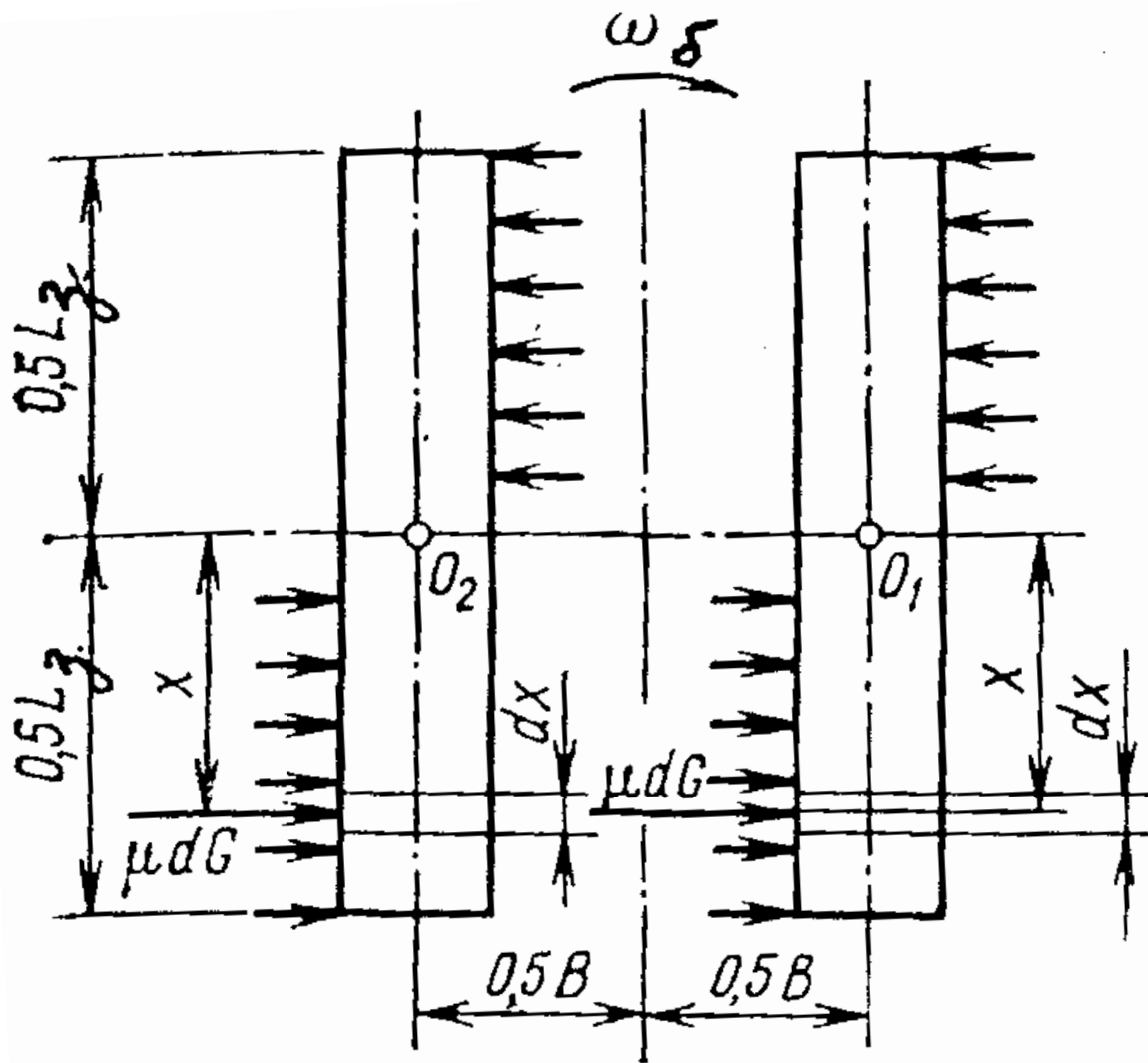
$$v^1 = 0,5 \cdot v$$

Бир поғонади планетар бурилиш механизми ўрнатилган занжир тасмали тракторларда ҳам ўхшаш жараён содир бўлади.

Комбинацияланган бурилиш механизм ўрнатилган занжир тасмали машиналарда бурилишдаги тезлик тўғри чизик йўналишдаги тезликдан бир неча мартаба кичик бўлади. Бу турдаги бурилиш механизмлари ўта оғир ва ўлчамлари катта ўз юрар машиналарда ўрнатилиб, қишлоқ хўжаликда фойдаланиладиган тракторларда ўрнатилмайди.

Тракторнинг бурилишига қаршилик қилувчи момент занжир тасмани таянч қисмларини тупроқ билан кинематик боғланиши ҳамда таъсир қилувчи кучларни боғланиши орқали аниқланади. Умумий ҳолатда бурилишга қаршилик қилувчи момент қуйидаги ташкил қилувчиларга боғлиқ: занжир тасма четлари томонидан тупроқни деформациялаши, тракторни асосий бурилиш радиусидан, занжир тасмани таянч юзаси билан тупроқ орасидаги ишқаланишдан.

Занжир тасмаларни O_1 ва O_2 қутублар атрофида айланишида u билан тупроқ орасида бурилишга қаршилик қилувчи ишқаланиш кучлари ва бошқа ёнлама реакциялар ҳосил бўлади.



Тракторнинг бурилишида унинг занжир тасмаларига таъсир қилувчи кучлар схемаси.

Аввал қабул қилинган шартларига кўра бурилишга қаршилик қилувчи моментни ҳисобловчи формула тузилади. Чап ва ўнг томондаги занжир тасма қутублари $O_1 - O_2$ чизиғидан X узунликдаги масофа жойлашган чексиз кичик узунликдаги элементар участка d_x ажратилади. Ҳар бир участкаларни таянч юзаларига узатадиган элементар юкланиш аниқланади:

$$dG = \frac{0,5 \cdot G \cdot dx}{L_3}$$

бунда $0,5 G$ – чап ва ўнг занжир тасмага тўғри келадиган оғирлик; L_3 – занжир тасмани таянч юзасини узунлиги.

Тракторнинг оғирлик кучи чап ва ўнг занжир тасмаларга тенг тақсимланган деган шарт қўйилади.

Занжир тасмаларида ажратилган ҳар бир участкада бурилишга қаршилик қилувчи элементар куч μdG ибора билан ифодаланади. Иборадаги μ - бурилишда занжир тасмага таъсир қилувчи йўлнинг барча ёнлама реакцияларнинг ҳисобга олувчи келтирилган коэффицент. Ушбу коэффицент миқдори занжир тасмани таянч юзасининг узунлигида бир хил бўлади деб қабул қилинади. Қаттиқ ерларда $\mu=0,7$ юмшоқ ерларда $\mu=1,0$ га тенг деб олиш мумкин.

Ҳар бир элементар куч X елка узунлигида бурилишга қаршилик қилувчи момент ҳосил қилади. Бурилишга қаршилик қилувчи йиғинди моментни аниқлаш формуласи ёзилади:

$$M_{\kappa} = 4 \int_0^{0,5L_3} \frac{\mu \cdot 0,5 G x dx}{L_3} = 0,25 \cdot \mu \cdot G \cdot L_3$$

Шундай қилиб занжир тасмали тракторни бурилишига қаршилик қилувчи момент тракторни оғирлигига ва занжир тасмани узунлигига ҳамда бурилишга қаршилик қилувчи келтирилган коэффициентга пропорционал бўлади.

Бурилишга қаршилик қилувчи келтирилган коэффициентни миқдорига тупроқни физик –механик хусусиятлари, занжир тасма конструкцияси ва тупроқда қолдирилган из чуқурлиги, бурилиш радиус миқдори каби параметрлар таъсир қилади.