E-ISSN : 2181-4341
https://wordlyknowledge.uz
IMPACT FACTOR(SJIF) : 3,934

МХ-2,4 ПТМНИНГ РУЛ ТРАПЕЦИЯСИ ПАРАМЕТРЛАРИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ

Шерқобилов Собиржон Менгқобилович
Тошкент давлат техника университети, “Ер усти транспорт тизимлари кафедраси” катта ўқитувчиси, sobirjonsherqobilov@mail.ru
+998 90 918 05 34

Аннотация. Мақолада тракторга ярим осма пахта териш машинаси (ПТМ) самарадорлигини оширишнинг мухим омили бўлган ғўза қатори бўйлаб юритиш аниқлигини ва бошқарувчанлиги яхшилаш мақсадида олиб борилган тадқиқот натижари, жумладан ПТМнинг йўналтирувчи ғилдираклари яқинлашувини ростлашда оптимал ўлчамларни танлаш бйича бажарилган назарий тадқиқот натижалари ва тавсифлар келтирилган.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, проведенных с целью повышения точности и управляемости движения по хлопковому ряду, что является важным фактором повышения эффективности работы полунавесной хлопкоуборочной машины (ХУМ) на тракторе, в том числе результаты и описания проведенных теоретических исследований по выбору оптимальных размеров регулировки схождения направляющих колес ХУМ.

Annotation. The article presents the results of studies conducted to improve the accuracy and controllability of movement along the cotton row, which is an important factor in improving the efficiency of a semi-mounted cotton harvesting machine (CHM) on a tractor, including the results and descriptions of the theoretical studies carried out on choosing the optimal dimensions for adjusting the approach of the guides wheels CHM.

Key words. Пахта териш машинаси, бошқарувчанлик, йўналтирувчи ғилдираклар, ғилдираклар яқинлашуви, оптималлаштириш, КОМПАС 3Д.

Ключевые слова. Хлопкоуборочная машина, управляемость, направляющие колеса, схождение колес, оптимизация, КОМПАС 3D.

Keywords. Cotton picker, handling, steering wheels, wheel alignment, optimization, KOMPAS 3D.

КИРИШ. Ўзбекистон иктисодиётида пахтачилик асосий ахамиятга эга соҳалардан бири бўлиб, пахта етиштириш бўйича дунё миқиёсида юқори ўринлардан бирини эгаллайди. Мамлакатда пахтани етиштириш ва териб олиш бўйича улкан тажриба тўпланган. Хозирда ўзимизда ишлаб чиқарилаётган пахта териш машинаси (ПТМ) тракторга ярим осма кўринишида агрегатланмокда(1-расм). Машина ТТЗ-80.11 пахтачилик тракторига ўрнатилиб. Пахта териш агрегати (ТТЗ-80.11 + МХ-1.8 пахта териш машинаси) орқа ғилдираклари йўналтирувчи бўлган тўрт ғилдиракли схема бўйича тайёрланган.





1-расм. МХ-1.8 пахта териш машинаси

Бундай компановка бир қатор, хусусан, чет эл ПТМларига нисбатан нархи ва эксплуатация харажатларининг арзонлиги, конструкцияси ва эксплуатация қилишнинг соддалиги, ПТМни трактора агрегатлаш ва пахта териш мавсуми тугаганидан сўнг, ундан ажратиб, тракторни бошқа мақсадларда ишлатиш мумкинлиги каби афзалликларга эга бўлиш билан бирга айрим муаммоларни хам келтириб чиқаради[1]. Жумладан, иш жараёнида териш аппаратлари механик-хайдовчига яхши кўринмайди ва машина харакати давомида йўналтирувчи ғилдиракларнинг пахта қаторларига тўғри, эгат марказий ўқи бўйлаб йўналтирилаётганлигини кўриб бўлмайди. ПТМ нинг ишлаш жараёнида ғўза қатори эгатларининг горизонтал ва вертикал нотекисликлари йўналтирувчи ғилдиракларининг ушбу текисликлардаги тебранишларига сабаб бўлади ва агрегатнинг бошқарувчанлик ва маневрчанлик кўрсаткичларига салбий таъсир кўсатади. Ана шу асосий сабаб туфайли тракторга ярим осма МХ, хамда ХМ (чет мамлакатларга экспорт қилинган русумлар) сериядаги ПТМ лари аввал ишлаб чиқарилган, йўналтирувчи ғилдираги агрегат олд қисмида, механик-хайдовчи кабинаси тагида жойлашган ХВ ва ХН сериядаги 3х2 схемадаги тракторга ўрнатма ПТМ ларникига нисбатан агротехник кўрсаткичлари, хусусан, терим тўлиқлиги 3-4% га паст[9,10].

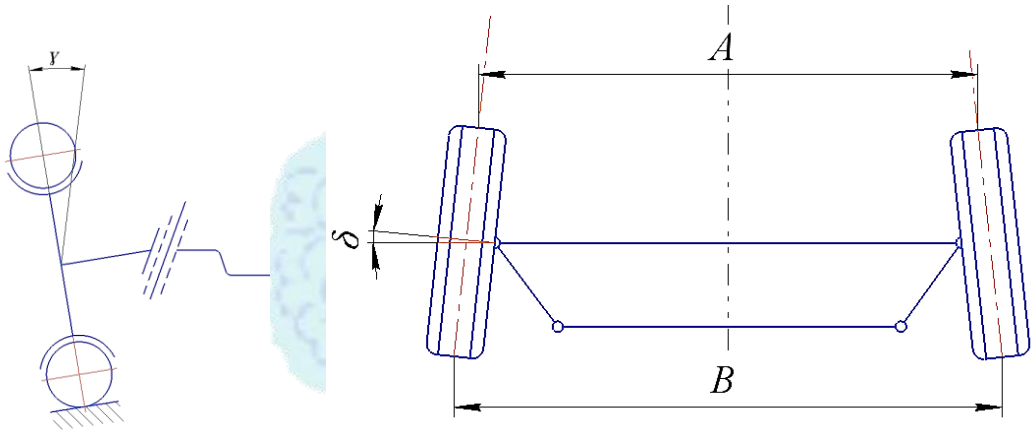
АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДЛАР. Хозиргача ПТМ ларни ғўза қаторлари бўйлаб юритиш аниқлиги ва унинг агротехник кўрсаткичларга таъсири бағишланган илмий- тадқиқот ва тажриба –конструкторлик ишлари асосан, юқорида қайт этилган тракторга ўрнатма ПТМларга тегишли бўлган [3,4,5,7,8]. МХ(ХМ) русумдаги ПТМлар харакатини моделлаштириш бўйича, жумладан, йўналтирувчи ғилдираклар харакатини барқарорлаштириш (стабиллаштириш) га оид ишлар кам, борлари хам, асосан, машинани дала четида қайтиб бурилиб олишини назарий ва экспериментал тадқиқотларига бағишланган [3,4,5]. Шунингдек, МХ-1,8 ПТМ ни қайтиб бурилиш йўлагида эгатларга кўндаланг харакатлангандаги вертикал ва бўйлама йўналишларидаги тебранишларини иккинчи турдаги Лагранж тенгламалари шаклидаги математик модели тузилган ва унинг ечими натижалари ушбу тебранишлар натижасида орқа йўналтирувчи ғилдиракларни таянч юзаси билан илашиш коэффициентини камайишига олиб келиши аниқланган ва бу агрегатнинг қаторлар бўйлаб харакатланиш аниқлигига салбий таъсир қилиши таъкидланган [2].

Юқорида келтирилган аввал бажарилган илмий изланишларни тахлили, шуни кўрсатадики, МХ(ХМ) русумдаги ПТМ ларни йўналтирувчи ғилдиракларининг ғўза қаторлари эгатларида харакати тўлиқлича ўрганилмаган, харакат аниқлиги ва барқарорлигига орқа кўприк ва ғилдиракларни жойлашиш ва холати параметрлари(оғиши, яқинлашуви), шунингдек, ғилдиракларда хосил бўладиган гироскопик момент таъсирлари ўрганилмаган.

Машинанинг вазифасига асосан унин асосий қисмлари, шу жумладан, рул трапецияси ва унинг юритмаси танланади. Рул трапециясининг оптималлаштириш,

E-ISSN : 2181-4341
https://wordlyknowledge.uz
IMPACT FACTOR(SJIF) : 3,934

бошқариладиган ғилдиракларнинг яқинлашувини ростлашда оптимал ўлчамларни танлаш имконини беради.



2-расм. Йўналтирувчи ғилдиракларни ўрнатиш схемаси.

Йўналтирувчи ғилдиракларни γ бурчак остида ёнлама оғиши билан ўрнатиш ғилдиракларни қия томонга оғишга мажбурлайди. Трактор билан боғланган ғилдирак бироз ёнланма сирпаниш билан тўғри ҳаракатланади, бу эса шиналарнинг тез ейилишига ва ва ёқилғи сарфининг ошишига олиб келади. Ушбу камчиликларни бартараф этиш мақсадида бошқарилувчи ғилдираклар горизонтал текисликда силжиган (схождения) бўлади. Бунинг учун ғилдиракни олдинга δ бурчак остидаолдинга қиялатиб ўрнатиш керак бўлади. Ғилдиракларнинг яқинлаўуви (схождения) В ва А масофаларнинг фарқи билан аниқланиб 2...12 мм ни ташкил этади ва оғиш бурчаги δ га мос келади.

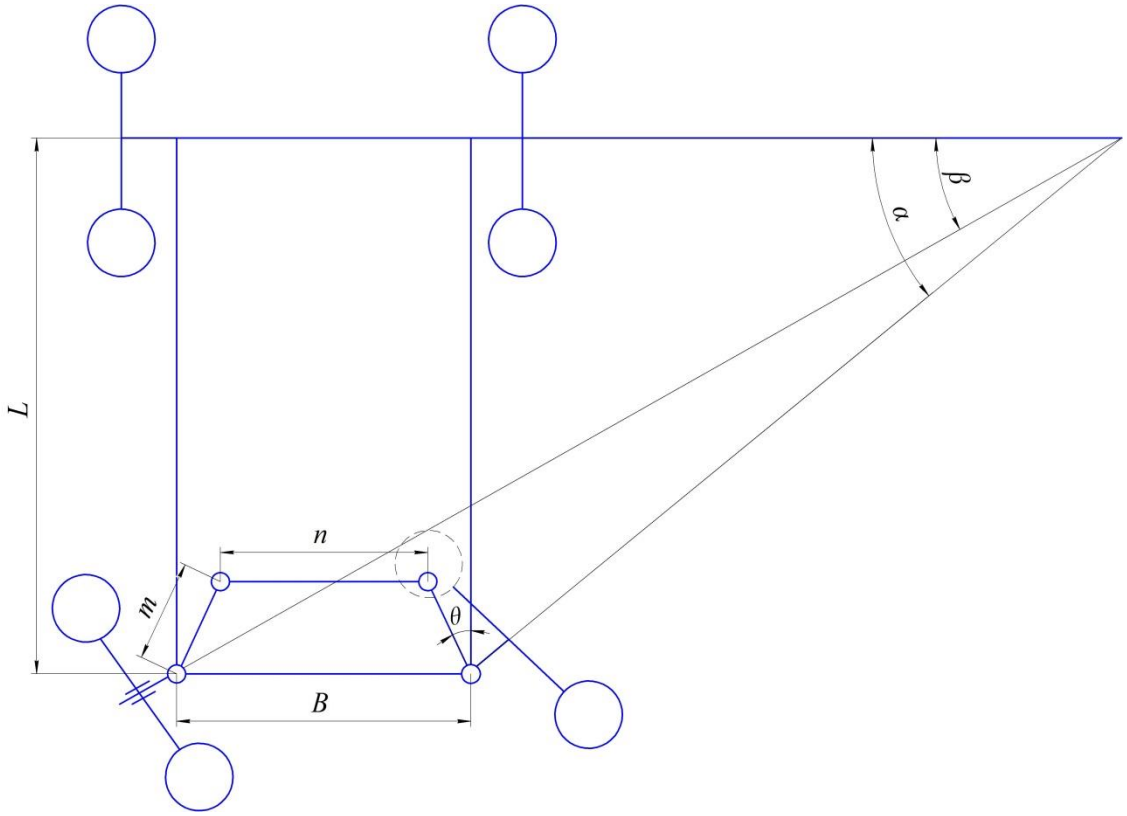
Бошқарилувчи ғилдиракларнинг оғиш бурчаклари ПТМни ишлатишда буриш сапфаси шкворенининг бўйлама ва кўндаланг оғишини ростлашдан мустасно қилади. Бу эса ўз навбатида ПТМнинг иш жараёнида фақат рул тортқиларининг узунлигини ўзгартириш орқали ғилдиракларнинг яқинлашувини ростлашга имконият яратади.

Шуни назарда тутиш керакки, рул трапецияси (1) тенгламани аниқ қаноатлантириш мумкин эмас. Шу сабабли машина бурилишида ғилдирак сирпаниб ҳаракатланади, натижада шина протекторлари тез ейилади ва машина бурилиши қийинлашади. Тракторларни лойиҳалашда трапеция элементларининг ўлчамларини иложи борича назарий қийматга яқин қилиб олиниши керак. Нейтрал ҳолатда ён ричагнинг қиялик бурчаги θ рул трапесияси кинематикаси аниқловчи асосий фактор бўлиб ҳисобланади. Аналитик усулда θ бурчакни аниқлаш қийин бўлганлиги сабабли графоаналитик усулдан фойдаланилади. Графоаналитик усулда ёнричагнинг қиялик бурчаги θ билан бурилиш бурчаклари α ва β орасидаги боғлиқлик қуйидагича ифодаланади:

$$ctg\beta - ctg\alpha = \frac{B}{L} \qquad (1)$$

бу ерда $B-$ олдинги ўқ бурилувчи цапфаларининг шкворенлари орасидаги масофа; $L-$ машина базаси [11].

E-ISSN : 2181-4341
https://wordlyknowledge.uz
IMPACT FACTOR(SJIF) : 3,934



3-расм. Рул трапесияси ва бурилиш бурчакларининг жойлашиш кинематик схемаси

(1) формула ёрдамида берилган қийматларга эга бўлган β - ташқи бурилиш бурчакларида α - ички бурилиш бурчаклари қандай қийматга эга бўлишини ҳисоблаб жадвалга киритамиз. β ташқи бурилиш бурчаги берилади ва (1) формуладан фойдаланиб, 1-жадвалда келтирилган (-1), (0) ва (+1) бўйича рур трапецияси кўндаланг тортқисининг узунлиги n қийматлари асосида ички бурилиш бурчаги $\alpha_{наз}$ назарий қийматлари (2) ифодадан аниқланади.

$$\beta = \theta + arctg\frac{m\cos(\theta+\alpha)}{B-m\cos(\theta+\alpha)} - arcsin\frac{m+2B\sin\theta-2m\sin^2\theta-B\sin(\theta+\alpha)}{B^2+m^2-2Bm\sin(\theta+\alpha)}, \quad (2)$$

бу ерда m –ричагнинг узунлиги.

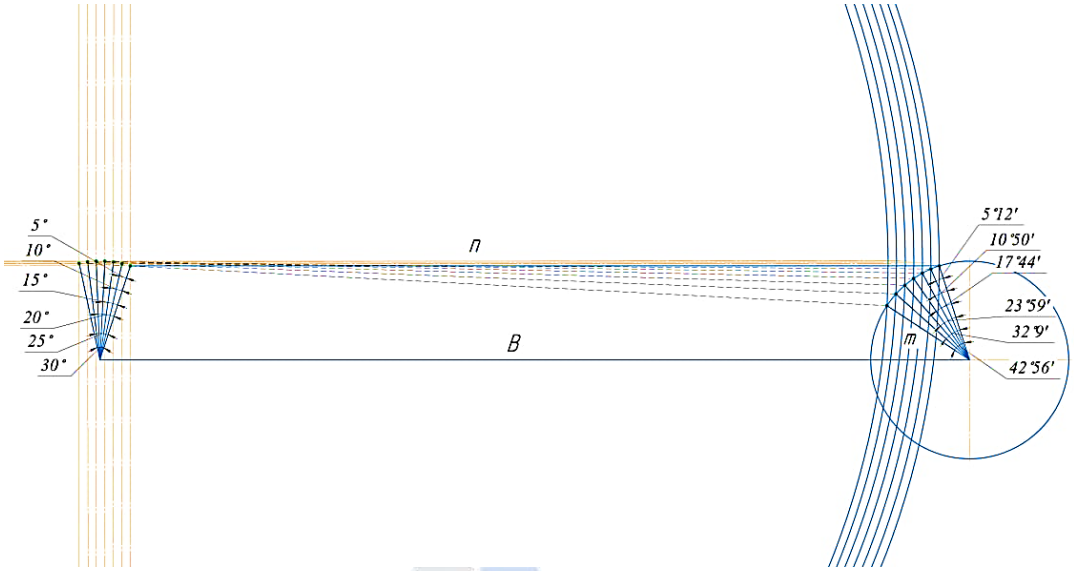
Рул трапецияси кўндаланг тортқисининг узунлиги n:

$$n = \frac{B}{1-2y\sin\theta}$$

бу ерда $y = \frac{m}{n} = 0{,}12 \dots 0{,}16$.

Сўнгра КОМПАС 3Д дастурида графоаналитик усулда берилган ички бурилиш бурчаги асосида ташқи бурилиш бурчаги аниқланади. 1-формула асосида ва графоаналитик усулда аниқланган қийматлар фарқи аниқланади.

E-ISSN : 2181-4341
https://wordlyknowledge.uz
IMPACT FACTOR(SJIF) : 3,934



4-расм. Рул трапетсиясини кўндаланг тортқисини узунлиги n ни (-1), (0) ва (+1) вариантларда ўзгартириб ички бурилиш бурчагини графо аналитик усулда аниқлаш.

n узунликни (-1), (0) ва (+1) шу қийматларидан қайси бирида $\alpha_{наз}$ нинг қийматлари билан $\alpha_{ам}$ ни қийматлари орасидаги фарқ (хатолик) $\Delta_{хато}$ кичик бўлса, ушбу вариантни оптимал деб қабул қиламиз.

НАТИЖА. Ҳисоблаш ишлари 5 турдаги орқа ғилдираклари бошқарилувчи ҚХМ ва МТАлар учун бажарилди.

1-жадвал

4 қаторли МХ-2,4 ПТМ бурилишини моделлаштириш (ўнгга бурилиш ҳолати учун)

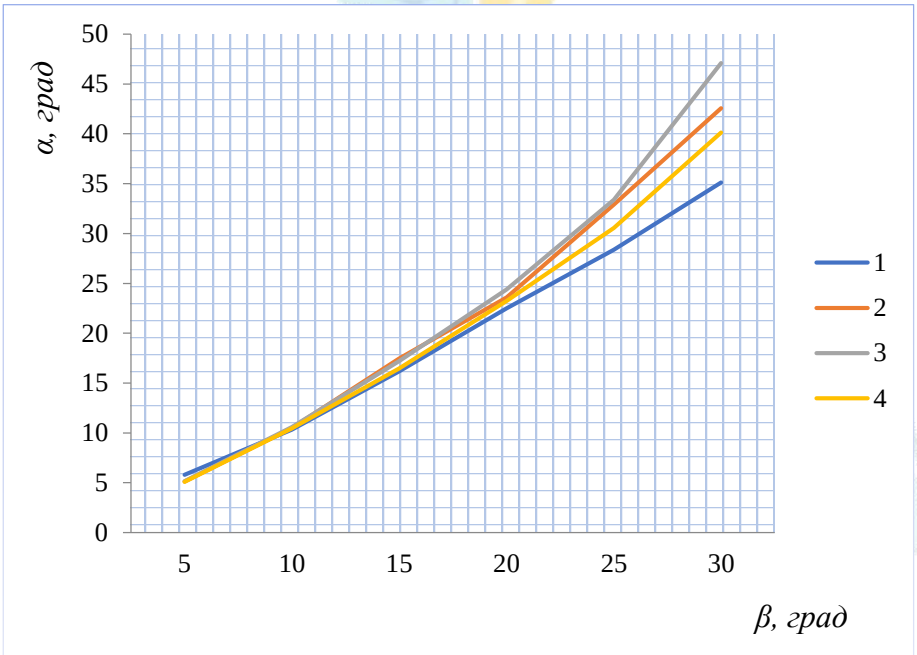
	-1 уровень	0 уровень	+1 уровень
θ, °	66°42′	68°16′	72°54′
n, мм	1090	1100	1110
m, мм	135	135	135

0 уровень				-1 уровень				+1 уровень			
	.наз	амал авжуд констр.	хато		наз	.амал	хато		наз	амал	хато
°	°8′	°12′	°4′	°	°8′	°14′	°6′	°	°8′	°10′	°2′
10°	0°32′	0°50′	°18′	10°	0°32′	0°58′	°16′	10°	0°32′	0°44′	°12′

E-ISSN : 2181-4341
https://wordlyknowledge.uz
IMPACT FACTOR(SJIF) : 3,934

5°	6°18′	7°44′	°17′	5°	6°18′	7°21′	°3′	5°	6°18′	6°45′	°27′
0°	2°50′	3°59′	°9′	0°	2°50′	4°40′	°50′	0°	2°50′	3°23′	°33′
5°	8°38′	2°9′	°31′	5°	8°38′	3°37′	°59′	5°	8°38′	0°57′	°19′
0°	5°13′	2°56′	°43′	0°	5°13′	7°10′	1°47′	0°	5°13′	0°13′	°14′

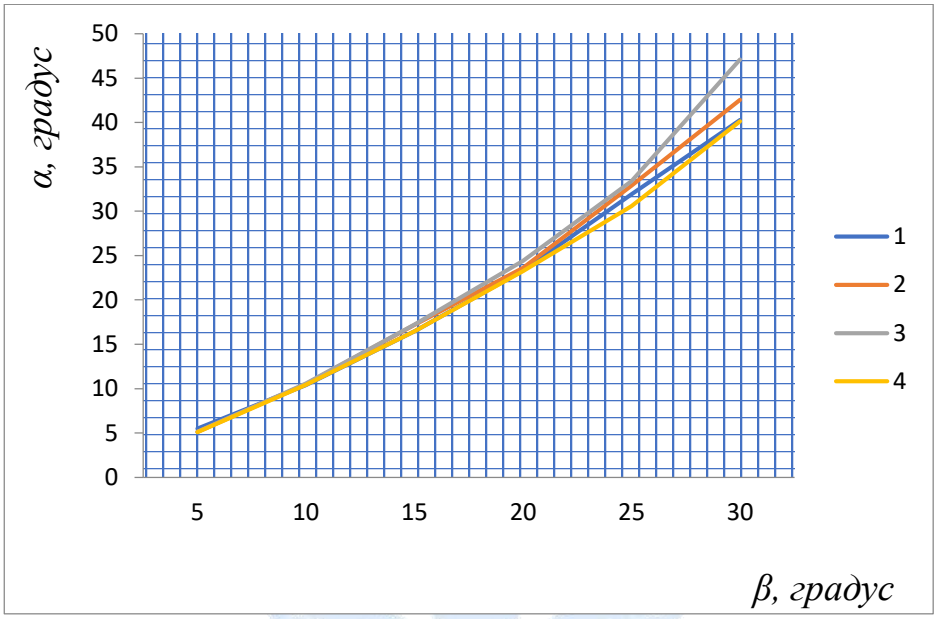
(-1), (0) ва (+1) вариантлар бўйича



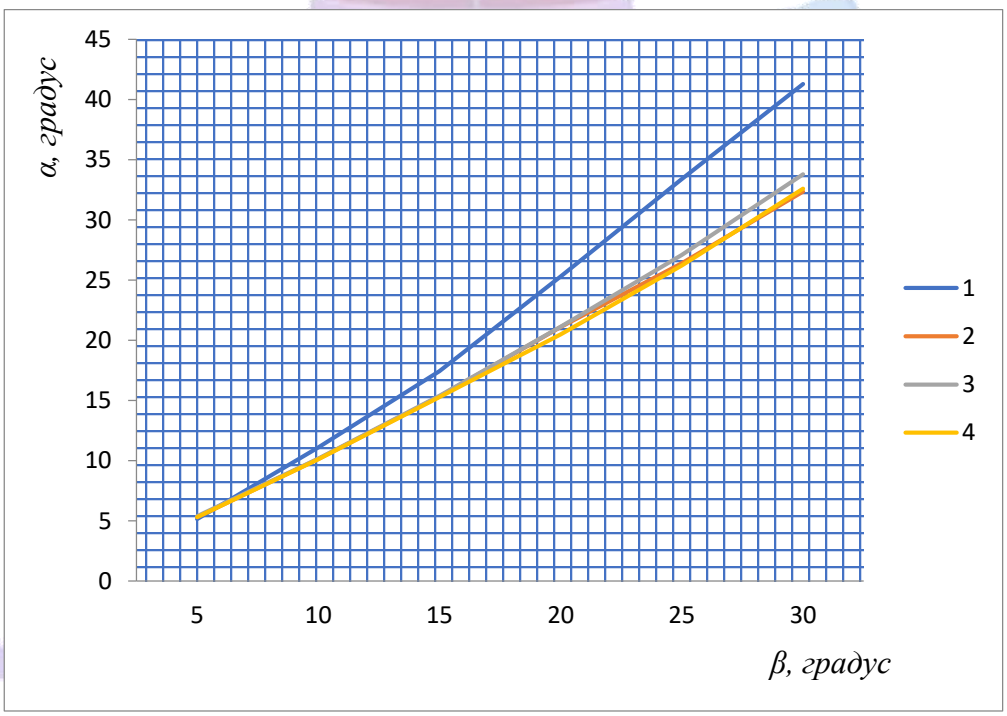
5-расм. МХ-2.4 ПТМнинг рул трапециясида ички бурилиш бурчакларининг ташқи бурилиш бурчакларига нисбатан ўзгариши графиглари:1- $\beta_н$ - назарий ички бурилиш бурчаги; 2 - β_0 –мавжуд конструкциянинг графо-аналитик усулда аниқланган ички бурилиш бурчаги; 3 - β_{-1} – оптималлаштирилаётган конструкциянинг графо-аналитик усулда аниқланган ички бурилиш бурчаги; 4 - β_{+1} – оптималлаштирилаётган конструкциянинг графо-аналитик усулда аниқланган ички бурилиш бурчаги;

WORDLY KNOWLEDGE

E-ISSN : 2181-4341
https://wordlyknowledge.uz
IMPACT FACTOR(SJIF) : 3,934

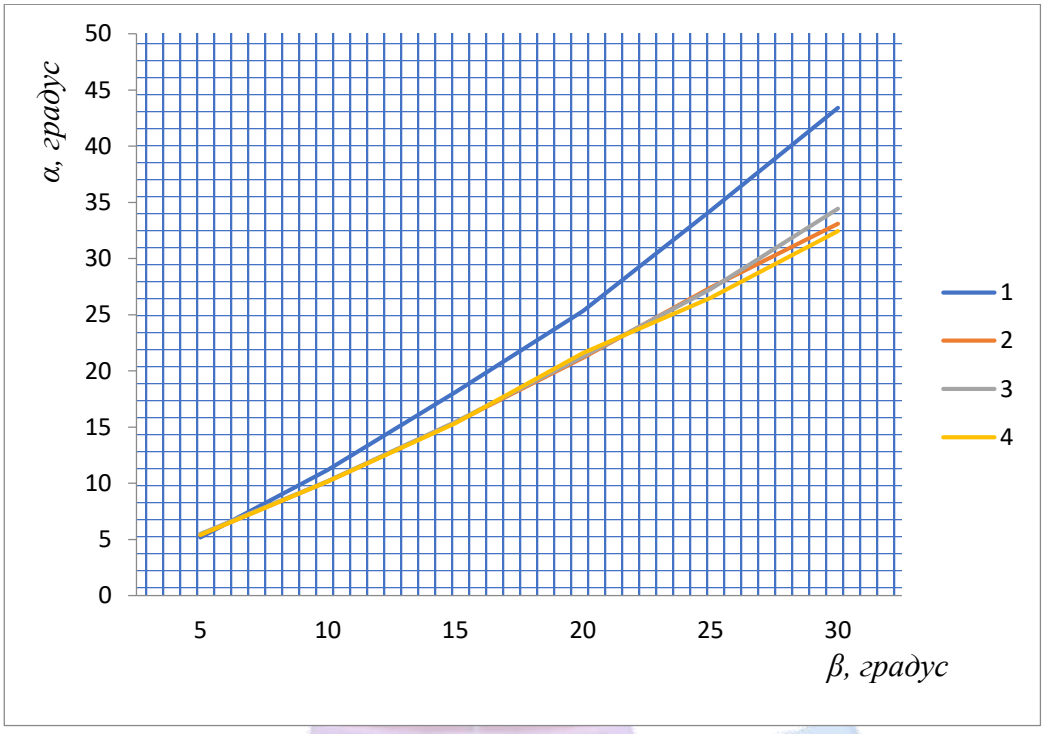


6-расм. МХ-1,8 ПТМнинг рул трапециясида ички бурилиш бурчакларининг ташқи бурилиш бурчакларига нисбатан ўзгариш графиги. (белгилашлар 5-расмдаги каби).



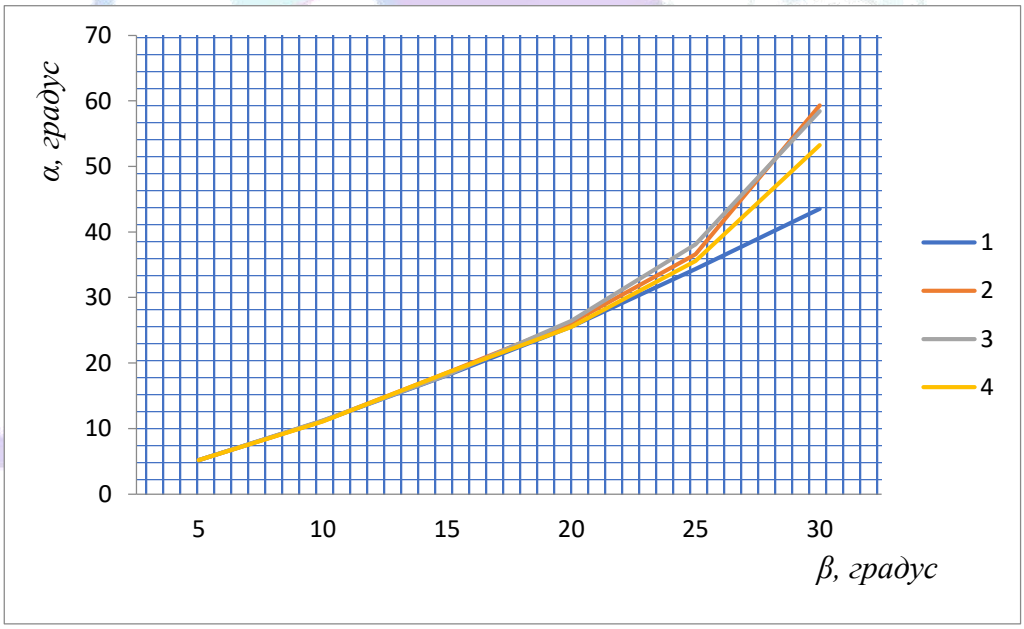
7-расм. CASE 420 ПТМнинг рул трапециясида ички бурилиш бурчакларининг ташқи бурилиш бурчакларига нисбатан ўзгариш графиги (белгилашлар 5-расмдаги каби).

E-ISSN : 2181-4341
https://wordlyknowledge.uz
IMPACT FACTOR(SJIF) : 3,934



8-расм. John Deere 9970 ПТМнинг рул трапециясида ички бурилиш бурчакларининг ташқи бурилиш бурчакларига нисбатан ўзгариш графиги

(белгилашлар 5-расмдаги билан бир хил).



9-расм. CASE 4088 Ғалла комбайни инг рул трапециясида ички бурилиш бурчакларининг ташқи бурилиш бурчакларига нисбатан ўзгариш графиги (белгилашлар 2.12-расмдаги каби).

ХУЛОСА. Юқорида келтирилган графиклар асосида (-1), (0) ва (+1) қийматлардан қайси бирида хатолик кичик, яни қайси ўлчам оптимал эканлигини кўришимиз мумкин. Тадқиқот объекти сифатида олинган МХ-2.4 ПТМнинг рул трапециясида ички бурилиш бурчакларининг унга тўғри келадиган ташқи бурилиш бурчакларига нисбатан ўзгариш

графигида (+1) ҳолатда графоаналитик усулда аниқланган қийматлар назарий қийматларга якин чиқди (5-расм). Шуни ҳисобга олган ҳолда 1-жадвалга асосан рул трапециясининг кўндаланг тортқисиининг узунлиги n=1110 мм ни оптимал ўлчам деб қабул қилдик.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Абдазимов А.Д., Улжаев Э., Убайдуллаев У.М., Омонов Н.Н. Основы автоматизации контроля и управления технологическими параметрами хлопкоуборочных машин. – Ташкент: ТашГТУ, 2014, -164 с.

A.D. Abdazimov. S.M.Shererkobilov, A.Aripjanov. Modeling of rotation kinematics of a semi-mounted cotton harvesting machine of the MX series. Tashkent STU: J. “Technical science and innovation”, № 4/2020, p.252-260.

3. Азаров И.Н. Исследование процесса автоматического вождения хлопкоуборочной машины.Автореф.дис…канд.тех.наук.–Ташкент,1972.–28 с.

4. Михлин Е.Н., Махмудов А.А., Гроховский Ю.В., Зильберман П.И. Оценка маневренности хлопкоуборочных машин при их проектировании. – Механизация производства, 1989, I. – С. 11-12.

5. Хошимов Д.И. Управляемость и устойчивость движения хлопкоуборочных машин. Ташкент: Укитувчи, 1993.-112с.

6. Хлопкоуборочная машина МХ-2,4. Технические условия Ts25272604-027: 2017. ОАО «Ташкентский завод сельскохозяйственной техники», 2017г.

7. Матчанов Р. Д. Расчёт и оценка качества хлопкоуборочных машин. Ташкент: Фан, 1992. -79 с.

8. Корсун А.И. Динамика мобильных хлопководческих машинно-тракторных агрегатов. Ташкент: «Фан»,1983. -152 с.

9. Протокол №63-97 (213). Государственных приемочных испытаний 2х–рядной хлопкоуборочной машины МХ-1,8К, УзМИС, 1998 г.

10. Протокол № 15-2017 предварительных испытаний хлопкоуборочной машины МХ-2,4. Гульбахор - 2017 г.

11. Шарипов В.М. Конструирования и расчет тракторов: Учебник для студентов вузов. 2-е изд. перераб. и доп. -М.: Машиностроение, 2009.-752с.:ил.

WORDLY
KNOWLEDGE