

UO'K: 631.312

YARUSLI PLUG KORPUKLARI ORASIDAGI BO'YLAMA MASOFANI ANIQLASH

Ortikov Vohidjon Bozorboy o'g'li – doktorant (PhD),

ORCID: 0009-0005-8456-9142, E-mail: ortikovv@23gmail.com

Ravshanov Nasimbek Qodir o'g'li – doktorant(PhD),

ORCID: 0009-0009-2102-2376, E-mail: nasimbekravshanov@gmail.com

Ochilov Samar Umarqul o'g'li – texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent,

ORCID: 0009-0003-9560-288X, E-mail: samar.ochilov@bk.ru

Qarshi davlat texnika universiteti, Qarshi sh., O'zbekiston

Annotatsiya. Ushbu maqolada ikki yarusli plug korpuslari orasidagi bo'ylama masofaning plugning konstruktiv va texnologik parametrlariga, shu jumladan metall sarfi, o'lchamlari, ko'tarish qobiliyati va tortish qarshiligiga ta'siri o'rganildi. Tadqiqotlar asosida korpuslar orasidagi masofaning haddan tashqari oshishi yoki kamayishi plug massasining ortishi, tortish qarshiligining oshishi va tuproq qatlamlariga begona o'tlar kirib qolish kabi salbiy holatlariga olib kelishi aniqlangan. Maqolada l_1 va l_2 parametrlarining aniqlanishi va ularning yuqori va pastki korpuslarning geometriyasi hamda ishlov berish tezligiga bog'liqligi matematik ifodalar yordamida tavsiflandi. Hisob-kitoblar natijasida, plugning optimal ishlash ko'rsatkichlari uchun korpuslar orasidagi bo'ylama masofa kamida 1,05 m bo'lishi lozimligi ta'kidlandi. Ushbu natijalar paxtachilikda tuproq unumdorligini oshirish va begona o'tlar bilan samarali kurashishda ikki yarusli pluglarning qo'llanilishiga ilmiy asos yaratadi.

Kalit so'zlar: shudgorlash, ikki yarusli plug, qamrash kengligi, ishlov berish chuqurligi, harakat tezligi.

UDC:631.312

DETERMINING THE LONGITUDINAL DISTANCE BETWEEN TIERED PLOW BODIES

Ortikov, Vohidjon Bozorboy ugli – Doctoral student (PhD)

Ravshanov, Nasimbek Kodir ugli – Doctoral student (PhD)

Ochilov, Samar Umarmkul ugli – Doctor of Philosophy in Technical Sciences,
Associate Professor

Karshi State Technical University, Karshi city, Uzbekistan

Abstract. This article investigates the influence of the longitudinal distance between the bodies of a two-tier plow on its constructive and technological parameters, including metal consumption, dimensions, lifting capacity, and draft resistance. The analysis revealed that excessive increase or decrease in the distance between the bodies leads to an increase in the plow's mass, higher draft resistance, and the penetration of weeds into soil layers. Mathematical expressions for determining parameters l_1 and l_2 , which depend on the geometry of the upper and lower bodies as well as operating speed, are presented. Calculations showed that for optimal plow performance, the longitudinal distance between the bodies should be at least 1.05 meters. The results provide a scientific basis for the use of two-tier plows in cotton cultivation to enhance soil fertility and effectively control weeds.

Key words: plowing, double-tier plough, working width, tillage depth, operating speed.

УДК: 631.312

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДОЛЬНОГО РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ КОРПУСАМИ ЯРУСНОГО ПЛУГА

Ортиков Вохиджон Бозорбой угли- докторант (PhD)

Равшанов Насимбек Кодир угли- докторант (PhD)

Очиллов Самар Умаркул угли- доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент

Каршинский государственный технический университет, г. Карши, Узбекистан

***Аннотация.** В данной статье исследовано влияние продольного расстояния между корпусами двухъярусного плуга на конструктивные и технологические параметры плуга, включая расход металла, размеры, грузоподъемность и сопротивление тяге. Анализ показал, что чрезмерное увеличение или уменьшение расстояния между корпусами приводит к увеличению массы плуга, росту сопротивления тяге и проникновению сорняков в почвенные слои. В работе приведены математические выражения для определения параметров l_1 и l_2 , которые зависят от геометрии верхних и нижних корпусов, а также скорости обработки. Расчёты показали, что для оптимальной работы плуга продольное расстояние между корпусами должно быть не менее 1,05 м. Полученные результаты создают научную основу для применения двухъярусных плугов в хлопководстве с целью повышения плодородия почвы и эффективной борьбы с сорняками.*

***Ключевые слова:** пахота, двухъярусный плуг, ширина захвата, глубина обработки, скорость движения.*

Kirish

Plug korpuslari orasidagi bo‘ylama masofa, metall sarfiga, o‘lchamlariga, ko‘tarish qobiliyatiga va tortish qarshiligiga ta’sir qiladi. Korpuslar orasidagi masofaning asossiz ortishi plug massasining oshishiga, natijada uning tortish qarshiligiga, shuningdek, traktorga agregatlangan holatida moment ortib ketishiga olib keladi. Bu masofaning haddan tashqari qisqarishi shudgorlanayotgan tuproq qatlamlarining keyingi korpuslar orasiga tuproq, o‘simlik qoldiqlari, va begona o‘tlar tiqilib qolishiga olib keladi, bu esa plugning tortishga qarshiligini oshishiga sabab bo‘ladi [1, 2].

Agregat turli xil tezliklarda ishlaganida pastki korpus hosil qiladigan jo‘yatlarga, yarusli plugning yuqori korpuslari tuproqning yuqori qatlamini aniq yotqizishi uchun, yuqori korpusni pastki korpusga nisbatan ko‘ndalang siljish masofalari o‘zgarishi mumkinligi aniqlanishi lozim. Bundan tashqari yuqori qatlam tuprog‘i erkin harakatlangan holda, pastki korpus hosil qilingan jo‘yatlarga yetib borishini ta’minlash uchun ikkita bir xil pastki korpuslar orasidagi bo‘ylama masofalarni o‘rganish muhim ahamiyat kasb etadi [7, 9]. Bo‘ylama masofaning juda ko‘p ortib ketishi plugning massasi ortishiga olib keladi. Bu esa o‘z navbatida plugning gabarit o‘lchamlari va plugni umumiy tortishga qarshiligini oshishiga olib keladi.

Ishlov berish chuqurligini oshirish uchun ba’zi umumiy ishlarga mo‘ljallangan pluglarni ikki yarusli pluglarga aylantiriladi va tuproqqa chuqur ishlov berish uchun chuquryumshatgichlar bilan jihozlandi. Tuproqqa bunday shudgorlash texnologiyasi asosida ishlov beruvchi mashina “kombinatsiyalashgan plug” deyiladi [6, 8, 10]. Bunday pluglar odatda chuquryumshatgichlar bilan jihozlangan bo‘ladi. Tuproqqa asosiy ishlov berish texnologiyasini o‘rganayotgan olimlarning ko‘p yillik izlanishlari natijasida paxtachilikda tuproqqa asosiy ishlov berish uchun ikki yarusli pluglar eng yaxshi natijani berishini isbotlashgan.

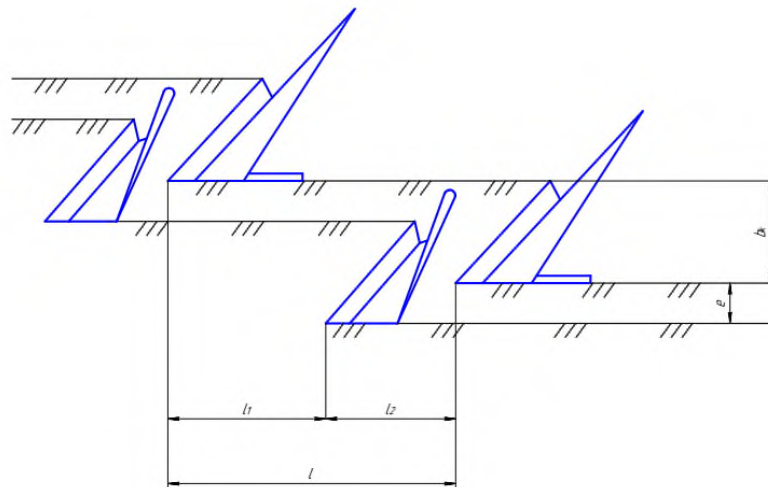
Ikki yarusli pluglarda tuproq palaxsasining to‘liq aylanishi tuproq unumdorligini oshirishga, mikrobiologik jarayonlarning sezilarli darajada faollashishiga hamda ekilgan ekinlardan yuqori hosil olishga yordam beradi [11].

Yarusli plug korpuslari orasidagi bo‘ylama masofani aniqlash bo‘yicha hamda yarusli pluglar bilan ilmiy faoliyat olib borgan I.D.SHubin va A.T.Kuzin [12] va boshqa bir qator olimlarning izlanishlarida ikki yarusli pluglar bilan ishlov berilganda begona o‘tlarga qarshi kurashish ijobiy natijani bergan. Ikki yarusli pluglar bilan 35-40 sm gacha ishlov berilganda begona o‘tlarning unib chiqishi 67-68% ga kamaygan. 30-35 sm gacha ishlov berilganda 28-33% ga kamaygan.

Shuning uchun korpuslar orasidagi ratsional bo‘ylama masofani aniqlash ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Masalaning qo‘yilishi va tadqiqot usuli

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida [3, 4, 5] ko‘rsatilgan usullardan foydalanib, l_1 va l_2 ning plugning konstruktiv parametrlariga bog‘liqligini aniqlaymiz.



1-rasm Plug korpuslari orasidagi masofani aniqlash sxemasi:

1 va 3-yuqori korpus; 2 va 4- pastki korpus.

1-rasmdan ko‘rinib turibdiki

$$l = l_1 + l_2, \quad (1)$$

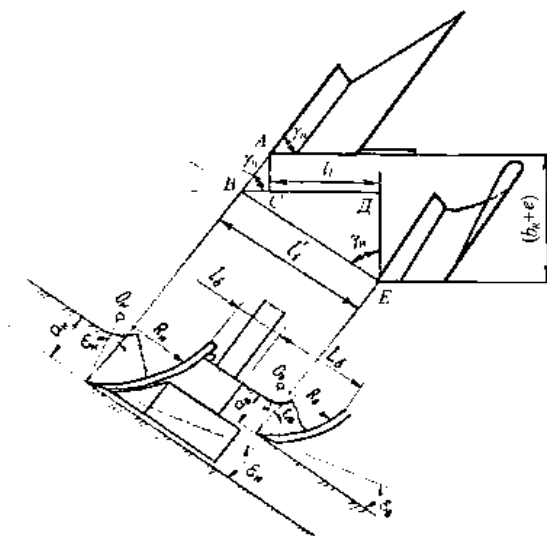
bu yerda l - ikki yarusli plugning pastki korpuslar orasidagi bo‘ylama masofa;
 l_1 - pastki korpus va undan keyingi yuqori korpus orasidagi bo‘ylama masofa;
 l_2 - pastki korpus va uning oldida joylashgan yuqori korpus orasidagi bo‘ylama masofa.

l_1 masofa pastki va yuqori korpus orasidagi tuproq palaxsasining to‘siqsiz harakatlanish shartidan aniqlanadi (2-rasm).

Agar ag‘darish jarayonida yuqori qatlam o‘zining asl shaklini saqlab qoladi deb faraz qilsak, uning erkin harakatlanishini kuzatish mumkin [3].

$$L_6 \geq \sqrt{a_B^2 + b_K^2}, \quad (2)$$

bu yerda L_6 - ortogonal kesmada pastki korpusining bashmakidan yuqori korpus ag‘dargichigacha bo‘lgan masofa.



2-rasm. l_1 masofani aniqlash sxemasi.

2-rasmdan ko‘rinib turibdiki

$$l_1 = BД - BC, \quad (3)$$

to‘g‘ri burchakli uchburchak BДE va ABC lardan quyidagini qabul qilamiz:

$$BД = l_1' \sin \gamma_H, \quad (4)$$

$$BC = (b_k + e - l' \cos \gamma_H) \operatorname{ctg} \gamma_H \quad (5)$$

(4) va (5) ni hisobga olgan holda (3) ifoda quyidagicha bo‘ladi

$$l_1 = l_1' \sin^{-1} \gamma_H - (b_k + e) \operatorname{ctg} \gamma_H, \quad (6)$$

bu yerda l_1' - ortogonal kesmada pastki va undan keyingi yuqori korpusning uchlari orasidagi masofa; γ_H - pastki korpus lemexining jo‘yak devoriga nisbatan o‘rnatilish burchagi.

O‘z navbatida, 2-rasmdagi diagrammani inobatga olib

$$l_1' = R_H(1 - \sin \varepsilon_H) + l_6 + L_6 - R_B(1 - \sin \varepsilon_B), \quad (7)$$

yoki (2) ni hisobga olgan holda

$$l_1' \geq R_H(1 - \sin \varepsilon_H) + l_6 + \sqrt{a_B^2 + b_k^2} - R_B(1 - \sin \varepsilon_B), \quad (8)$$

bu yerda R_H, R_B – pastki va yuqori yarusli korpuslar yuqori qismidagi lemex-atvalga yo‘naltiruvchi egri chiziqli radiusi; $\varepsilon_H, \varepsilon_B$ – pastki va yuqori korpuslarga lemexni jo‘yak tubiga nisbatan o‘rnatilish burchagi; l_6 , - ortaganal kesimda pastki yarus korpusining bashmakidan orqaga qarab chiqib turgan qismini o‘lchami.

l_1' qiymatini(8) ifodani (6) ifodaga ko‘paytirib, quyidagini hosil qilamiz

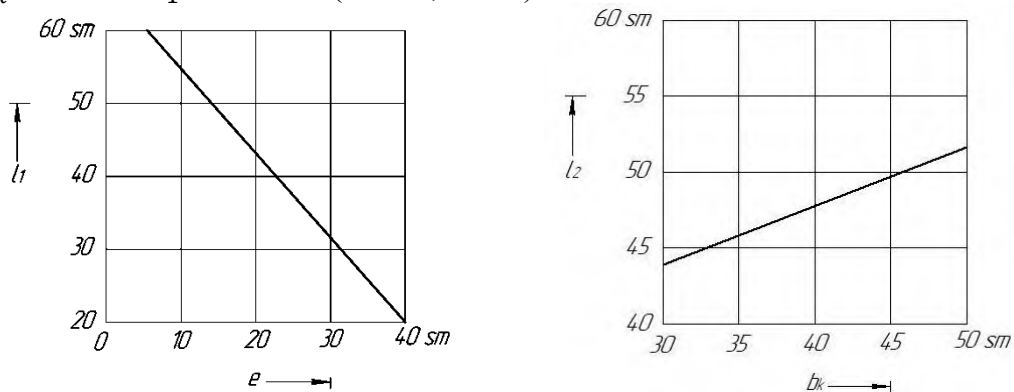
$$l_1 \geq \left[R_H(1 - \sin \varepsilon_H) + l_6 + \sqrt{a_B^2 + b_k^2} - R_B(1 - \sin \varepsilon_B) \right] \times \sin^{-1} \gamma_H - (b_k + e) \operatorname{ctg} \gamma_H. \quad (9)$$

Yuqori va pastki korpus tuproq qatlamlarining qalinliklarini hisobga olingan holda, ifoda quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$l_1 \geq \left[R_H(1 - \sin \varepsilon_H) + l_6 + \sqrt{\left(\frac{ma}{1+m}\right)^2 + b_k^2} - R_B(1 - \sin \varepsilon_B) \right] \times \sin^{-1} \gamma_H - (b_k + e) \operatorname{ctg} \gamma_H. \quad (9,a)$$

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi

Ifodalar (9) va (9,a) tahlilidan ko‘rinadiki, pastki korpus bilan undan keyingi yuqori korpusi orasidagi bo‘ylama masofa l_1 ularning konstruktiv parametrlari — ($R_H, R_B, \varepsilon_H, \varepsilon_B, \gamma_H, b_k$), shuningdek, ko‘ndalang siljish e va shudgorlash chuqurligi a ga bog‘liq. e ning ortishi bilan l_1 kamayadi, b_k ortishi esa l_1 ni oshiradi (3-rasm, a va b).



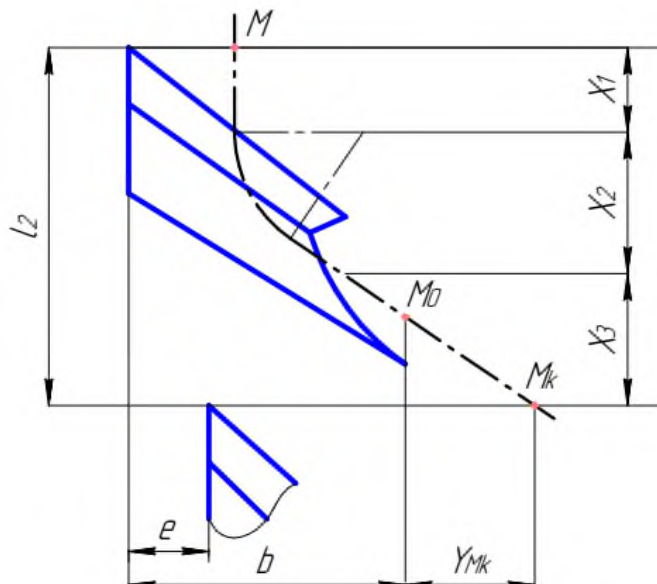
3-rasm. l_1 ning $e(a)$ va $b_k(b)$ ga bog‘liqligi.

Ma‘lum [3, 4, 5] manbalardan farqli o‘laroq, (9) va (9,a) ifodalarida pastki korpusi bashmakidan tashqariga chiqadigan ag‘dargichi qismining l_6 o‘lchami, yuqori va pastki korpuslardan chiqadigan tuproq palaxsalari qalinligi nisbati, hamda umumiy haydalish chuqurligi hisobga olingan.

Pastki korpusi bilan uning oldida joylashgan yuqori korpusi orasidagi bo‘ylama masofa l_2 ni aniqlash uchun inversiya usulidan foydalanamiz, ya‘ni bunda lemex-ag‘dargich yuzasi

harakatlanmaydi deb faraz qilinadi, tuproq (qatlam) esa agregatning to'g'ri chiziqli harakat tezligiga teng, lekin qarama-qarshi yo'nalishda harakat qilayotgan deb hisoblanadi.

Agar yuqori korpus palaxsasi egiluvchan uzluksiz lenta sifatida tasvirlansa, u holda palaxsa ko'ndalang kesimi massalari markazi M korpus 1 ga nisbatan gorizontol tekislikda ma'lum bir MM_0M_k trayektoriyasini chizadi (4-rasm).



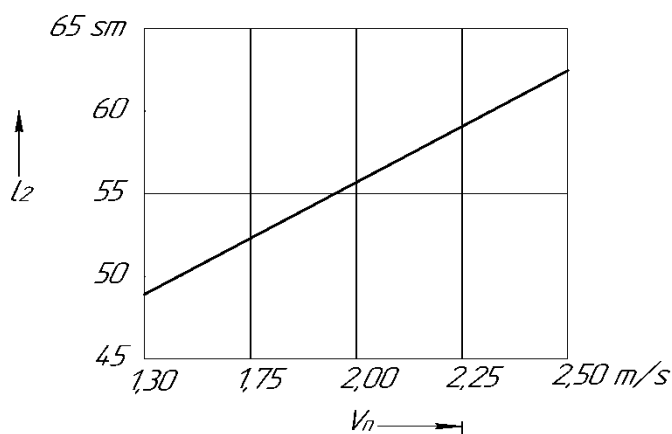
4-rasm. l_2 masofani aniqlash sxemasi.

$$l_2 \geq x_1 + x_2 + x_3 =$$

$$= \frac{\left\{ (b + V_n \cos(\frac{1}{2}\gamma_B)) \sqrt{2(1 - \cos \gamma_B)} \times \left[V_n \cos(\frac{1}{2}\gamma_B) \sqrt{2(1 - \cos \gamma_B)} \sin \beta + \sqrt{2V_n^2 \cos^2(\frac{1}{2}\gamma_B) \sin^2 \beta (1 - \cos \gamma_B) + 2gh} \right] g^{-1} \cos \beta \right\}}{\sin \gamma_B - \Delta l} \times \frac{\cos \gamma_B + R_B(1 - \sin \varepsilon_B) - 0,5a_B}{\sin \gamma_B - \Delta l}, \quad (10)$$

bu yerda Δl — pastki korpusning lemexi uchki qismi tuproq palaxsasini ko'tara boshlashidan oldin bosib o'tgan masofa.

Ushbu ifodalar tahlilidan kelib chiqadiki, pastki korpus va uning oldida joylashgan yuqori korpus o'rtasidagi bo'ylama masofa l_2 korpusning konstruktiv (b , γ_B , R_B , ε_B) va texnologik (a_B) parametrlariga, shuningdek, shudgorlash agregatining harakat tezligiga bog'liq. 5-rasmda $\beta = 5^\circ$ bo'lganda l_2 ning V_n ga bog'liqligi ko'rsatilgan. Grafikdan ko'rinib turibdiki tezlik oshishi bilan l_2 ning qiymati ham ortadi.



5-rasm. $\beta = 5^\circ$ bo'lganda l_2 ning V_n ga bog'liqligi.

(1) formulaga l_1 va l_2 , qiymatlarini qo'yib, quyidagiga ega bo'lamiz.

$$l \geq \frac{\left[R_H(1 - \sin \varepsilon_H) + l_6 + \sqrt{a_B^2 + b_k^2 - R_B(1 - \sin \varepsilon_H)} \right] \sin^{-1} \gamma_H - (b_k + e)ctg\gamma_H + \left\{ \left(b + V_n \cos \left(\frac{1}{2} \gamma_B \right) \sqrt{2(1 - \cos \gamma_B)} \right) \left[V_n \cos \left(\frac{1}{2} \gamma_B \right) \sqrt{2(1 - \cos \gamma_B)} \sin \beta + \sqrt{2V_n^2 \cos^2 \left(\frac{1}{2} \gamma_B \right) \sin^2 \beta (1 - \cos \gamma_B) + 2gh} \right] g^{-1} \cos \beta \right\} \cos \gamma_B + R_B(1 - \sin \varepsilon_B) - 0,5a_B}{\sin \gamma_B - \Delta l} \quad (11)$$

(11) formulada a_B ni umumiy shudgorlash chuqurligi a orqali ifodalab, quyidagi ifodani qabul qilamiz

$$l \geq \frac{\left[R_H(1 - \sin \varepsilon_H) + l_6 + \sqrt{\left(\frac{ma}{1+m} \right)^2 + b_k^2 - R_B(1 - \sin \varepsilon_B)} \right] \sin^{-1} \gamma_H - (b_k + e)ctg\gamma_H + \left\{ \left(b + V_n \cos \left(\frac{1}{2} \gamma_B \right) \sqrt{2(1 - \cos \gamma_B)} \right) \left[V_n \cos \left(\frac{1}{2} \gamma_B \right) \sqrt{2(1 - \cos \gamma_B)} \sin \beta + \sqrt{2V_n^2 \cos^2 \left(\frac{1}{2} \gamma_B \right) \sin^2 \beta (1 - \cos \gamma_B) + 2gh} \right] g^{-1} \cos \beta \right\} \cos \gamma_B + R_B(1 - \sin \varepsilon_B) - 0,5 \frac{ma}{1+m}}{\sin \gamma_B - \Delta l} \quad (11,a)$$

Xulosa

O'tkazilgan tadqiqot natijalaridan ko'rinib turibdiki, ikki yarusli plugning bir xil korpuslari orasidagi bo'ylama masofasi yuqori va pastki korpuslarining parametrlari, ularning qamrov kengligi, yuqori korpuslarining ishlov berish chuqurligi hamda shudgorlash agregatining harakat tezligiga bog'liq ekanligi aniqlandi.

Bunda (9,a), (10) va (11,a) formulalar bo'yicha $R_H = 35m$, $\varepsilon_H = 30^\circ$, $l_6 = 0,28m$, $a = 0,35m$, $m = 0,75$, $b_k = 0,45m$, $R_B = 0,3m$, $\varepsilon_B = 30^\circ$, $\gamma_H = 40^\circ$, $\gamma_B = 40^\circ$, va $\beta = 5^\circ$ qiymatlari asosida olib borilgan hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki: agar harakat tezligi 6...9 km/soat bo'lsa, yuqori korpus tuproq palaxsasining erkin harakatlanishi va ularni pastki korpus jo'yak tubining ochiq qismiga to'g'ri yotqizilishi uchun l_1 va l_2 masofalari mos ravishda 0,45...0,55 m va 0,50...0,60 m oraliqda bo'lishi, l masofa esa kamida 1,05 m bo'lishi lozim.

Adabiyotlar

- [1] Маматов Ф.М., Темиров И.Ф., Очилов С.У., Чориева Д. Влияние рельефа хлопкового поля на равномерность хода двухъярусного плуга. Инновацион технологиялар. Махсус сон – 2021. - 137-140 б.
- [2] Маматов Ф.М., Қодиров У.И., Тоштемиров С.Ж., Ширинбоев Х., Самиджоновна О. Комбинациялашган машинанинг корпуслари орасидаги бўйлама масофани асослаш. Инновацион технологиялар. Махсус сон – 2020. - 93-96 б.
- [3] Имандосов А.Т. Обоснование параметров и схемы расстановки корпусов двухъярусного плуга для работы на повышенных скоростях движения в зоне хлопководства. Дисс. канд.техн.наук – Янгиюль, 1991. - 130 с.
- [4] Тухтакузиев А. Механико-технологические основы повышения эффективности работы почвообрабатывающих машин хлопководческого комплекса: Дисс. докт.техн.наук. - Янгиюль, 1998.-357 с.
- [5] Хамракулов А.К. Обоснование параметров двухъярусного плуга к энергонасыщенным колесным тракторам. Дисс. ...канд.техн.наук – Янгиюль, 2004. – 139 с.
- [6] Джураев А. Глубокое рыхление почвы как средство борьбы с плужной подошвой на хлопковом поле: Автореф.дисс. ...канд.техн.наук. – Ташкент, 1966. – 20 с.
- [7] Кенжаев О.Р. Обоснование технологических параметров комбинированного плуга для полесно-перекрестного разуплотнения почвы в зоне хлопководства: Автореф.дисс. ...канд.техн.наук. – М., 1990. – 16 с.
- [8] Маматов Ф.М., Эргашев И.Т., Темиров И.Г. О физико-механических свойствах почвы пахотного слоя перед основной обработкой ее под хлопчатник // НТБ ВИМ, - М., 1991. – Вып.80. – С. 22-25.

-
- [9] Кенжаев О.Р. Обоснование технологических параметров комбинированного плуга для полесно-перекрестного разуплотнения почвы в зоне хлопководства: Автореф.дисс....канд.техн.наук. – М., 1990. – 16 с.
- [10] Маматов Ф.М. Механико-технологическое обоснование технических средств для основной обработки почвы в зонах хлопкосеяния: Дисс.... док. техн. наук. – М., 1992. – 508 с
- [11] Байметов Р.И. Основная и предпосевная обработка почвы. Перспективные технологические процессы механизации возделывания Хлопчатника. Ташкент: Фан, 1984.-С.3...3.
- [12] Шубин И.Д., Кузин А.Т. Шире внедрять двухъярусную вспашку и послойное внесение удобрений //Хлопководство. 1970.-№1.-С.24...26.