



# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Научный журнал  
основан  
в 2010 году

Том 56,  
номер 4, 2024

Научный журнал  
издается с марта 2011 года

Учредитель:  
Каршинский инженерно-  
экономический институт

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор:  
БАЗАРОВ О.Ш.  
Заместитель главного редактора:  
д.т.н., проф. Узоков Г.Н.  
Ответственный секретарь:  
к.т.н. Рахматов М.И.

#### Члены редколлегии:

Абдурахманов К.Х., д.э.н., проф.,  
академик АН РУз.  
Зохидов Р.А., д.т.н., проф., академик  
АН РУз.  
Игамбердиев Х.З., д.т.н., проф.,  
академик АН РУз  
Седнин В.А., д.т.н., проф., (Беларусь)  
Алдошин Н.В., д.т.н., проф.,  
(Россия)  
Ханов Н.В., д.т.н., проф., (Россия)  
Манохина А.А., д.с.х.н., проф.,  
(Россия)  
Гибадуллин А.А., к.э.н., доц.  
(Россия)  
Войнаш С.А., д.т.н., проф., (Россия)  
Пуляева В.Н., к.э.н., доцент (Россия)  
Морковкин Д.Ю., к.э.н., доцент  
(Россия)  
Перская В.В., д.э.н., проф., (Россия)  
Молчанов И.Н., д.э.н., проф.,  
(Россия)  
Харченко В.В., д.т.н., проф., (Россия)  
Сидиров В.А., д.э.н., проф., (Россия)  
Мехтиева А.М., к.т.н., доц.  
(Азербайджан)  
Садридинов М.И. к.э.н., доц.  
(Таджикистан)  
Абделхамид М.А., к.т.н. (Арабская  
Республика Египет)  
Агзамов А.Х., д.т.н., проф.  
Умурзаков Р.А., д.г.м.н., проф.  
Бакиев М.Р., д.т.н., проф.

#### СОДЕРЖАНИЕ

##### ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Эрматов Навруз Х., Бойкабилова М.М., Хушвактов Г.А., Ахатова Г.А., Мухиддинов К.Н. Совершенствование технологии солянокислотной обработки газа скважины	7
Якубов С.И., Колдаев А.А., Абдужалилов Т. геологоразведочные исследовательские скважины на редкоземельные элементы в Ангренском угольном бассейне	13

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Мирзабаев А.М., Матчанов Н.А., Вохидов А.У., Арзиев З.Дж. Энергоэффективность в проектировании открытых бассейнов: солнечные системы подогрева воды	19
Юлдошев И.А., Тураев Ф.Ш., Ботиров Б.М., Кахарова Д.Р., Эшмирзаев С.Э. Краткий анализ охлаждения фотоэлектрических панелей методом испарения в условиях жаркого климата	28
Каримов Б.У., Рахимов О.Д. Разработка алгоритма и модуля системного управления безопасностью при эксплуатации сельскохозяйственной техники	36
Маматов Ф.М., Буриев М.Д., Иргашев Д.Б. Обоснование продольного расстояния между рабочим органом с наклонной стойкой и катком	43
Бобомуродов Ф.Ф., Маматов Н.З., Хазратов А.Р., Хужаёров Ш.А. Расчет общего размыва канала в связных грунтах	48
Ахмадов Х.С. Энергетический и экологический анализ производства термохимического водорода с использованием солнечной энергии на территории Республики Узбекистан	55
Абдурахмонов У.Н. Определение междуследия зубьев рыхлителя зубовой борона	63
Ташатов А.К., Нормуродов Д.А., Бахадиров И.И. Исследование электронно-зонных параметров SiO <sub>2</sub> имплантированного ионами бария	69
Зафаров О. Выполнение инженерно-геологических работ при проектировании и строительстве зданий и сооружений в засоленных грунтах	76
Эсанов Т.Б. Возможности зарядки электромобилей с использованием систем, основанных на возобновляемых источниках энергии	86
Зейналова Р.Р., Махмудова З.А. Система управления информационной безопасностью	94

Бобомирзаев П.Х., д.с.х.н., проф.  
 Жонкобиллов У.У., д.т.н., проф.  
 Маматов Ф.М., д.т.н., проф.  
 Уришев Б., д.т.н., проф.  
 Аликулов С.Р., д.т.н., проф.  
 Авлакулов М., д.т.н., проф.  
 Эшев С.С., д.т.н., проф.  
 Эрматов Н.Х., д.т.н., проф.  
 Эргашев Р.Х., д.э.н., проф.  
 Хамраева С.Н., д.э.н., проф.  
 Ахмедов А.Н., д.т.н., проф.  
 Шодиев А.Н., д.т.н., доц.  
 Эшкobilлов О.Х., д.т.н., доц.  
 Чуянов Д.Ш., д.т.н., проф.  
 Рахимов О.Д., к.т.н., проф.  
 Ярбобоев Т.Н., к.т.н., проф.  
 Панжиев С.А., д.ф.п.н., доц.

Технический редактор: Тогаев И.Ю.

Аналитическая группа:  
 Маматов Ф.М., Эргашев Р.Х.,  
 Узоков Г.Н., Эрматов Н.Х.

**Адрес:**

180100, город Карши,  
 улица Мустакиллик, 225  
 Телефон: 75 221 09 23  
 +998 93 421 70 76

Сайт: <https://ojs.qmii.uz/index.php/it>  
 E-mail: [innotex@qmii.uz](mailto:innotex@qmii.uz)

Заключен лицензионный договор с  
 ООО «Научная электронная  
 библиотека» № СИО-7755/2023

от 15.06.2023 года

Журнал зарегистрирован  
 управлением печати и информации  
 Кашкадарьинской области 4 октября  
 2010 года и выдано свидетельство  
 № 14-063.

Индекс публикации — 4074

ISSN 2181-4732

Э-ISSN 2181-4015

Выпуск 55

Сдано в набор – 22.09.2024.

Подписано в печать – 25.09.2024.

Дата публикации: 25.09.2024.

Формат 60x84 1/8. Время  
 установлено. Условный печатный  
 лист 7.56. Печатный лист 7.50.

Тираж 100. Заказ № 153

Напечатано в издательстве  
 «ИНТЕЛЛЕКТ» КИЭИ, г.Карши,  
 улица Мустакиллик, 225

<b>Шавазов А.А., Эшкузиев Х.М., Ишанова Д.А.</b> Способы повышения энергоэффективности насосных станций	100
<b>Рузикулов Г.Ю.</b> Обоснование параметров комбинированной холодильно-сушильной камеры с солнечным воздушным коллектором и тепловым насосом	108
<b>Маматов Ф.М., Равшанов Н.К.</b> Силы, действующие на плуг для гладкой вспашки	117
<b>Товашов Р.Х., Товашов Б.Р.</b> Тяговое сопротивление рыхлителя машины для обработки и посева зерновых культур на склоновых полях	122
<b>Бекишев А.Э., Курбанов Н.А., Юнусов О.А., Худойназаров У.А.</b> Достижение максимальных уровней мощности при различных скоростях ветра от ветроустановок с асинхронными генераторами с двойным питанием	127
<b>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ</b>	
<b>Авлакулов М., Яхьяев О., Авлакулова М.М.</b> Эффективность использования водосберегающей технологии в условиях Кашкадарьинской области	134
<b>Исматуллаева Д.А., Азимова Д.А.</b> Влияние ультрафиолетового облучения на шелкоотделительную железу тутового шелкопряда	141
<b>Кузибоев А.О.</b> Динамика входа в фазу бутонизации и цветения тонконолокнутих сортов хлопка	145

Решением Совета ВАК Республики Узбекистан журнал «Инновационные технологии» включен в перечень научных изданий, рекомендуемых для публикации основных научных результатов докторских диссертаций по следующим отраслям науки:

*04.00.00 — ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ*

*05.00.00 — ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ*

*06.00.00 — СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ*

*08.00.00 — ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ*

Журнал «Инновационные технологии» в 2023 году включен в базу данных РИНЦ интегрированного научного информационного портала eLIBRARY.RU

Журнал выходит каждые три месяца

UO‘K: 631.312

## EGATSIZ TEKIS SHUDGORLAYDIGAN PLUGGA TA’SIR QILADIGAN KUCHLAR

**Mamatov Farmon Murtozevich** – texnika fanlari doktori, professor,  
ORCID: 0000-0002-8916-4225, E-mail: [fmamatov\\_50@mail.ru](mailto:fmamatov_50@mail.ru)

**Ravshanov Nasimbek Qodir o‘g‘li** – doktorant (PhD),  
ORCID: 0009-0009-2102-2376, E-mail: [nasimbekravshanov@gmail.com](mailto:nasimbekravshanov@gmail.com)

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, Qarshi sh., O‘zbekiston

***Annotatsiya.** Tuproqqa asosiy ishlov berishni mexanizatsiyalashtirishning oqilona texnologiyalari va vositalarini muvaffaqiyatli joriy etish uchun tuproqqa ishlov beradigan mashinalar va ularning ishchi organlarini takomillashtirish dolzarb hisoblanadi. Yerga ishlov berish mashinalari va qurollarning muvozanat shartlarini o‘rganish katta amaliy ahamiyatga ega, chunki muvozanat shartlari bilan ularning harakatining barqarorligi bevosita bog‘liq.*

*Muvozanat shartlarini ham analitik, ham grafik usulda aniqlash mumkin. Tuproqqa ishlov beruvchi mashina va qurollarning analitik shakldagi muvozanat shartlari umumiy holatda ta’sir etuvchi kuch va momentlarning oltita tenglamasini ifodalaydi.*

*Mashinaning muvozanat holatida bo‘lishi uchun har biriga ta’sir qiluvchi kuchlarning uchta koordinata o‘qidagi proyeksiyalari yig‘indisi va bu kuchlarning o‘qlar bo‘yicha har biriga nisbatan momentlari yig‘indisi nolga teng bo‘lishi zarur va yetarli.*

*Plugga va uning ishchi organlariga ta’sir qiladigan tuproqning tortishga qarshilik kuchlarini analitik, hamda grafik usulda aniqlash natijalari keltirildi.*

***Kalit so‘zlar:** tuproq, lemikli pluglar, to‘proqning qarshiligi, muvozanat shartlari, reaksiya ko‘chlar, egatsiz shudgorlash, pulugning nisbiy og‘rligi, surgich.*

УДК: 631.312

## СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПЛУГ ДЛЯ ГЛАДКОЙ ВСПАШКИ

**Маматов Фармон Муртозевич** – доктор технических наук, профессор  
**Равшанов Насимбек Кодир угли** – докторант (PhD)

Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши, Узбекистан

***Аннотация.** Совершенствование почвообрабатывающих машин и их рабочих органов является актуальным для успешного внедрения рациональных технологий и средств механизации основной обработки почвы. Изучение условий равновесия землеройных машин и орудий имеет большое практическое значение, так как устойчивость их движения непосредственно связана с условиями равновесия.*

*Условия равновесия могут быть определены как аналитически, так и графически. Условия равновесия почвообрабатывающих машин и орудий в аналитической форме представляют собой шесть уравнений сил и моментов, действующих в общем состоянии.*

*Для того, чтобы машина находилась в состоянии равновесия, необходимо и достаточно, чтобы сумма проекций сил, действующих на каждую из них, на три координатные оси и сумма моментов этих сил относительно каждой из осей должна быть равна нулю.*

*Представлены результаты аналитического и графического определения сопротивления почвы тяговым силам, действующим на плуг и его рабочие органы.*

***Ключевые слова:** почва, лемешные плуги, сопротивление почвы, условия равновесия, силы реакции, вспашка без борозды, относительный вес плуга, толкатель.*

UDC: 631.312

## FORCES AFFECTING A PLOUGH FOR SMOOTH PLOWING

**Mamatov, Farmon Murtozevich** – Doctor of Technical Sciences, Professor  
**Ravshanov, Nasimbek Qodir ugli** – Doctoral student (PhD)

Karshi Engineering-Economics Institute, Karshi city, Uzbekistan

**Abstract.** *Improvement of tillage machines and their working bodies is relevant for the successful implementation of rational technologies and means of mechanization of primary soil cultivation. Studying the equilibrium conditions of earthmoving machines and tools is of great practical importance, since the stability of their movement is directly related to the equilibrium conditions.*

*The equilibrium conditions can be determined both analytically and graphically. The equilibrium conditions of tillage machines and implements in analytical form are six equations of forces and moments acting in the general state.*

*In order for the machine to be in a state of equilibrium, it is necessary and sufficient that the sum of the projections of the forces acting on each of them on the three coordinate axes and the sum of the moments of these forces relative to each of the axes must be equal to zero.*

*The results of analytical and graphical determination of soil resistance to traction forces acting on the plow and its working bodies are presented.*

**Keywords:** *soil, plowshare plows, soil resistance, equilibrium conditions, reaction forces, plowing without furrows, relative weight of the plow, pusher.*

## Kirish

Jahonda qishloq xo‘jaligi ekinlarini ekish uchun yerlarga asosiy ishlov berishning resurstejamkor texnologiyalari va ularni amalga oshiradigan mashinalarning yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Qishloq xo‘jaligi ekinlarining hosildorligi, mehnat xarajatlari va yoqilg‘i sarfi ko‘p jihatdan tuproqqa birlamchi ishlov berish usuli va sifatiga bog‘liq. Qishloq xo‘jaligi mexanikasining asoschisi, akademik V.P.Goryachkin, tuproqni birlamchi ishlov berish va xususan, shudgorlash “qishloq xo‘jaligidagi eng muhim, eng uzoq, eng qimmat va eng og‘ir ish” ekanligini ta’kidlab o‘tgan [6].

Dalalarni ekishga tayyorlashda asosiy ishlov berishni mexanizatsiyalashning oqilona texnologiyalari va vositalarini muvaffaqiyatli joriy etish uchun tuproqqa ishlov beradigan mashinalar va ularning ishchi organlarini takomillashtirish dolzarb hisoblanadi. Jumladan, ishchi qismlarning texnologik jarayonlarini o‘rganish va unga ko‘ra energiyatejamkor tekis shudgorlashga mo‘ljallangan pluglar konstruksiyalarini takomillashtirish bo‘yicha olib borilayotgan ilmiy tadqiqot ishlarni ko‘rsatish mumkin.

Bu borada, ishchi qismlari yopiq va yarim ochiq kesish sharoitida ishlaydigan mavjud tekis shudgorlaydigan pluglarni takomillashtirish hamda ularning texnologik jarayoni va parametrlarini asoslashga alohida e‘tibor berilmoqda [1].

## Masalaning qo‘yilishi va tadqiqot usuli

Yerga ishlov berish mashinalari va qurollarning muvozanat shartlarini o‘rganish katta amaliy ahamiyatga ega, chunki muvozanat shartlari bilan ularning harakatining barqarorligi bevosita bog‘liq.

Harakat barqarorligi buzilganda, vertikal tekislikda ishlov berish chuqurligi, gorizont tekislikda esa qamrash kengligi o‘zgaradi, bu ish sifati uchun muhim mezon hisoblanadi. Ishlov berish chuqurligining notekisligi hosilning pasayishiga bevosita ta’sir qiladi.

Tuproqqa ishlov berish mashinalari va qurollari harakatining barqarorligi ularga ta’sir qiluvchi kuchlarning son qiymatlari va yo‘nalishlarining nisbatiga bog‘liq bo‘lib, ular quyidagilardan iborat: tortish kuchi, tuproqning ishchi organlar ta’siriga qarshiligi, ishqalanish kuchlari va boshqalar. Bu kuchlar orasida harakat yo‘nalishiga to‘g‘ri keladigan tortish kuchining gorizont tashkil etuvchisi alohida o‘rin egallaydi. Buning sababi shundaki, unga qiymat jihatdan teng va yo‘nalishi bo‘yicha qarama-qarshi bo‘lgan, plugning tortishga qarshiligi, plugga ta’sir qiluvchi barcha qarshiliklarning umumlashtirilgan ko‘rsatkichi hisoblanadi va pluglarning energiya baholash mezoni bo‘lib xizmat qiladi, chiziqli dinamometrlash yordamida osongina o‘lchash mumkin va barcha kuch xarakterlarining asosi hisoblanadi, chunki kuch xarakterlarining boshqa barcha ko‘rsatkichlari ( $R_x$ ,  $R_y$ ) uning ma’lum qiymatidan aniqlanishi mumkin.

Tuproqqa ishlov berish mashinalari va qurollarining muvozanat shartlarini hisobga olish, mohiyatan, ko‘rsatilgan shartlarni qondiradigan vertikal va gorizont tekisliklarda ularning tayanch reaksiyalarini aniqlashga to‘g‘ri keladi. Bunda yerga ishlov berish mashinalarining tayanchlari: vertikal tekislikda – tayanch g‘ildiraklari, gorizont tekislikda (assimetrik mashinalar va qurollar

uchun) – dala taxtalari (lemixli pluglar), yassi tutqichlar – pichoqlar (diskli pluglar) va boshqalar hisoblanadi. G'ildiraklar va dala taxtalari tuproq bilan bir tomonlama ta'sirlashganligi sababli, muvozanat shartlariga ko'ra, reaksiya kuchlari nolga teng bo'lmisligi kerak.

Birinchi bosqichda, tuproqqa ishlov berish mashinalarining statik muvozanat shartlarini, ya'ni ma'lum bir ishlov berish chuqurligida ularning bir xil to'g'ri chiziqli harakati ko'rib chiqiladi. Bunday holda, mashinaga ta'sir qiluvchi barcha kuchlar, shu jumladan ishchi qismlarga tuproq qarshiligining yoyilgan kuchlari to'planadi va mashinaning ma'lum nuqtalariga qaratiladi.

Muvozanat shartlarini ham analitik, ham grafik usulda aniqlash mumkin. Tuproqqa ishlov beruvchi mashina va qurollarning analitik shakldagi muvozanat shartlari umumiy holatda ta'sir etuvchi kuch va momentlarning oltita tenglamasini ifodalaydi. Mashinaning muvozanat holatida bo'lishi uchun har biriga ta'sir qiluvchi kuchlarning uchta koordinata o'qidagi proyeksiyalari yig'indisi va bu kuchlarning o'qlar bo'yicha har biriga nisbatan momentlari yig'indisi nolga teng bo'lishi zarur va yetarli. Bunda ko'proq grafik usul qo'llaniladi. Grafik usulda mashinaning konstruktiv diagrammasining proyeksiyalari bir yoki ikkita, ba'zan esa uchta koordinatali tekislikda ma'lum masshtabda quriladi.

Sxemada ma'lum kuchlarning vektorlari chiziladi, shundan so'ng ular kuch ko'pburchaklarini (har bir koordinata tekisligi uchun bittadan) qurishni boshlaydilar, ular ma'lum kuchlar vektorlarining geometrik qo'shilishigacha kamayadi. Kuchlarni har qanday tartibda qo'shish mumkin, ammo oxirgi ikki kuch tayanch reaksiya va barcha qarshilik kuchlarining natijasi bo'lishi kerak, ularning qiymatlari noma'lum, lekin ularning yo'nalishlari ma'lum [3-4].

### Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi

Uch nuqtali taqish mexanizmga ega bo'lgan zanjirli traktorga biriktirilgan plug (1-rasm) ikki erkinlik darajasiga ega:  $XOZ$  bo'ylama-tik tekisligida burilish (gorizontal aylanish o'qiga nisbatan) va  $XOY$  gorizontal tekislikda burilish (vertikal o'qga nisbatan). Shunday qilib, bunday plugning muvozanat shartlarini ikkita tekislikda ko'rib chiqish tavsiya etiladi: bo'ylamasi-tik va gorizontal.

Bo'ylama-tik tekislikda plugga quyidagi kuchlar ta'sir qiladi: plugning og'irlik kuchi  $G$ , qo'sh korpusning ishchi yuzalarida tuproq reaksiyasi  $R'_{xz}$ , o'ngga va chapga burilgan korpuslar uchun  $R_{xz}$ , tayanch g'ildirakda tuproq reaksiyasi  $R_{\kappa}$ , tuproq surgichlarda tuproq reaksiyasi  $R_{cm}$ . Og'irlik kuchi  $G$  plugning og'irlik markaziga, tayanch g'ildiragining  $R_{\kappa}$  reaksiyasi g'ildirak markaziga  $\delta$  burchak ostida vertikal (zich tuproqlar uchun  $9^\circ$  va bo'sh tuproqlar uchun  $12^\circ$  ga teng), korpusdagi reaksiya kuchlari  $R'_{xz}$  va  $R_{xz}$  shudgorning pastki qismidan  $a/2$  masofada gorizontga nisbatan  $\psi'$  va  $\psi$  burchak ostida, tuproq surgichlarga ta'sir qiluvchi reaksiyalar  $R_{cm}$  gorizontal yo'nalishda va ularning o'rtasiga yo'naltiriladi. Gorizontal tekislikda plugning og'irlik kuchidan boshqa qolgan kuchlar ta'sir qiladi.  $R_{xy}$  va  $R'_{xy}$  kuchlar korpusga lemex uchidan  $0,4b$  masofada harakat yo'nalishiga nisbatan  $\eta=20^\circ$  ga teng burchak ostida quyiladi.  $R_{\kappa x}$  kuch  $R_{\kappa}$  kuchning gorizontal tekislikdagi proyeksiyasini ifodalaydi.  $R_{\kappa}$  kuchining qiymati ma'lum holda,  $R_{\kappa x}$  kuchni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$\sin\delta \cdot R_{\kappa} = R_{\kappa x} . \quad (1)$$

Tuproq surgichga ta'sir etuvchi kuchlar, ularning o'rtasiga ishqalanish  $\varphi$  burchagi ostida yo'naltiriladi.

Plug og'irligini quyidagi formula bilan aniqlaymiz:

$$G = n \cdot a \cdot q \cdot b , \quad (2)$$

bu yerda:  $a$  va  $b$  – palaxsaning qalinligi va eni, m;  $q$  – plugning solishtirma og'irligi  $\text{kN/m}^2$ ;  $n$  – plug korpuslarining soni.

$R_{xz}$  va  $R_{xy}$  kuchlarni aniqlash uchun o'ngga va chapga ag'daruvchi korpuslarning tortishga qarshiligi  $R_x$  ni V.P.Goryachkinning maqbul formulasidan foydalanib aniqlab olamiz.

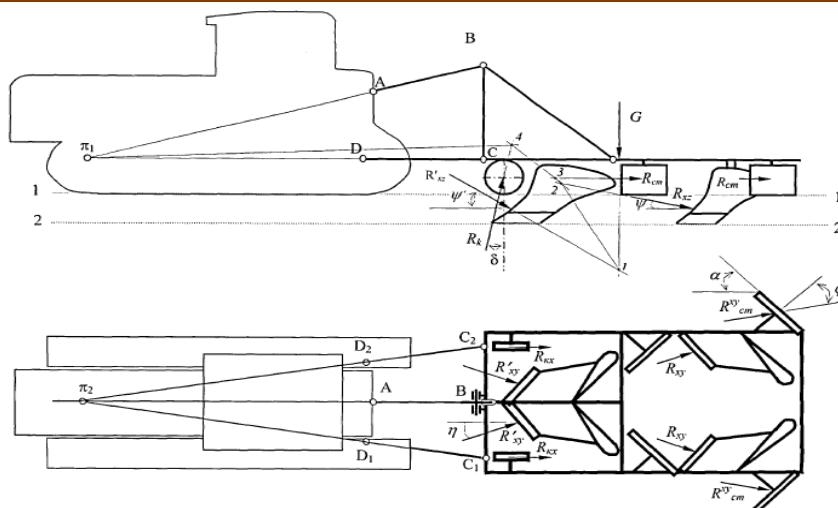
$$R_x = b \cdot \xi \cdot V^2 \cdot a + a \cdot k \cdot b , \quad (3)$$

bu yerda:  $\xi$  – dinamik koeffitseyint,  $\text{Ns}^2/\text{m}^4$ ;  $k$  – tuproqning qarshiligi, Pa;  $V$  – shudgorlash tezligi, m/s.

$R_x$  (3) ifoda bo'yicha quyidagi formula yordamida  $R_{xz}$  va  $R_{xy}$  ni aniqlaymiz.

$$R_{xy} = \frac{R_x}{\cos\eta}, R_{xz} = \frac{R_x}{\cos\psi} , \quad (4)$$

bu yerda:  $\psi$ -  $R_{xz}$  kuchning gorizontga nisbatan qiyalik burchagi ( $\psi=12^\circ$ ).



**1-rasm. Plugga ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasi.**

Qo'shkorpusing solishtirma qarshiligi analogik usulda, palaxsani kesib ko'tarish uchun sarflangan  $R_k$  kuchni hisobga olgan holda aniqlanadi.

$$R'_x = R_k + b \cdot \xi \cdot V^2 \cdot a + a \cdot k \cdot b. \quad (5)$$

M.E.Matsepuro, A.Z.Mamedov va G.E.Listopadlar tomonidan o'tkazilgan plugli ariq ochgichilarning tortishga qarshiligini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, korpusning umumiy tortish balansida  $R_k$  qiymati 6...8% ni tashkil qiladi [2]. Keyingi (5) formula bo'yicha quyidagi o'zgarishlarni olamiz:

$$R'_x = \frac{a \cdot \xi \cdot b \cdot V^2 + a \cdot k \cdot b}{0.92}. \quad (6)$$

Qo'shkorpuga gorizantal tekislik bo'yicha ta'sir etuvchi  $R'_{xz}$  kuchning qiyalik burchagi  $\psi'$ , quyidagi formula bilan aniqlanadi [4]:

$$\psi' = 90 - (\varphi + \alpha'), \quad (7)$$

bu yerda:  $\varphi$  – ishchi yuza bo'ylab ishqalanish burchagi ( $\varphi=28^\circ$ );  $\alpha'$  — korpusning uvalash burchagi ( $\alpha'=30^\circ$ ).

Umumiy burchak  $\psi'=90-(\varphi+\alpha')=32^\circ$ .  $R'_{xy}$  va  $R'_{xz}$  kuch qiymatlari (4) ifoda bo'yicha aniqlanadi.

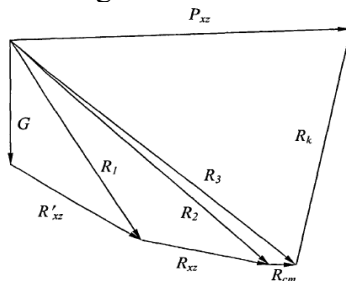
Mulohazalarga asoslanib, V.P.Goryachkin formulasi yordamida tuproq surgichlarga ta'sir qiluvchi qarshilik kuchlari aniqlanadi, unga ko'ra energiya faqat qatlamlarni yon tomonga siljitish uchun sarflanadi, ya'ni ularga kinetik energiya beradi. U holda  $R_{cm}$  teng:

$$R_{cm} = b \cdot \xi \cdot V^2 \cdot a. \quad (8)$$

Kuchning XOY tekislikdagi proyeksiyasi quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{cm}^{xy} = \frac{R_{cm}}{\sin(\varphi + \alpha')}, \quad (9)$$

bu yerda:  $\alpha$  – surgichning harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi.



**2-rasm. Vertikal tekislikda plugga ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasi.**

Tekisliklarning har biri uchun kuchlar kupburchagi quriladi (2-rasm). Tanlangan masshtabda bo'ylama-tik tekislikda  $\vec{G}$  kuch vektorini, uning oxiridan —  $\vec{R'_{xz}}$  kuch vektorini son jihatdan  $2 \cdot \vec{R'_{xz}}$  ga teng qilib o'tkaziladi.  $\vec{G}$  vektorining boshini  $\vec{R'_{xz}}$  vektorining oxiri bilan tutashtirib, bu kuchlarning  $R_1$  natijaviy qiymati va yo'nalishi olinadi.

Plugga ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasida (1-rasm)  $G$  va  $R'_{xz}$  kuchlar ta'sir chiziqlari kesishuvining nuqtasi 1 orqali  $R_1$  kuchiga parallel to'g'ri chiziqni  $R_{xz}$  kuch yo'nalishi bilan nuqta 2 da kesishuncha o'tkaziladi.

Kuchlar ko'pburchagida  $R_1$  vektorining oxiridan son jihatdan  $2R_{xz}$  ga teng bo'lgan  $R_{xz}$  kuch vektori chiziladi. Ularning qo'shilishi natijasida  $R_2$  hosil bo'ladi.

Pulugga ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasida nuqta 2 orqali  $R_2$  kuchiga parallel chiziqni  $R_{cm}$  kuch ta'sir chizig'i bilan nuqta 3 da kesishguncha o'tkaziladi. Kuch ko'pburchagida  $R_2$  vektor oxiridan  $\bar{R}_{cm}$  vektor o'tkaziladi.  $R_{cm}$  son jihatidan to'rtta tuproq surgichining kuchlar yig'indisiga teng. Kuchlarning qo'shilishi natijasida  $R_3$  hosil bo'ladi.

Pulugga ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasida  $R_3$  kuchga parallel chiziqni  $R_k$  kuch ta'sir chizig'i bilan nuqta 4 da kesishguncha o'tkaziladi. Nuqta 4 barcha qarshilik kuchlarining ( $G, R'_{xz}, R_{xz}, R_k, R_{cm}$ ) teng ta'sir etuvchisi  $F_{xz}$  ning quyilish nuqtasidir. U nuqta 4 dan va plugning oniy aylanish markazi  $\pi_1$  dan o'tuvchi  $P_{xz}$  tortish kuchi bilan muvozanatlanadi. 4 va  $\pi_1$  nuqtalarni to'g'ri chiziq bilan bog'lab,  $F_{xz}$  va  $P_{xz}$  kuchlarining ta'sir chizig'i hosil qilinadi.

$F_{xz}$  va  $P_{xz}$  kuchlarining qiymatlari kuchlar ko'pburchagi bo'yicha aniqlanadi. Buning uchun  $R_3$  vektorining oxiridan  $R_k$  kuchining ta'sir chizig'iga parallel to'g'ri chiziq,  $G$  vektorining boshidan esa  $\pi_1 - 4$  chiziqqa parallel to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Ularning kesishish nuqtasi qabul qilingan masshtab bo'yicha  $F_{xz}$  va  $P_{xz}$  kuchlarini aniqlaydigan kesmalarni beradi.

Ishlab chiqilgan plugga ta'sir etuvchi kuchlardan hosil bo'ladigan natijaviy kuch quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$P_{xy} = 2 \cdot \left( 2 \cdot \sin(\alpha + \varphi) \cdot R_{cm} + R_{kx} + \cos\eta \cdot (R_{xy} + R'_{xy}) \right). \quad (10)$$

### Xulosa

O'tkazilgan nazariy tadqiqot natijalaridan ko'rinib turibdiki, ishlab chiqilgan tekis shudgorlaydigan plugning simmetrik konstruksiyasi tufayli gorizontallikda plug qismlariga ta'sir etadigan barcha kuchlarining geometrik yig'indisi mazkur plug agregatlangan traktorning bo'ylama o'qi bo'ylab yo'naltirilgan bitta teng ta'sir etuvchisini hosil qiladi, shuning uchun ishlab chiqilgan plug dala taxtalarisiz ishlash imkoniga ega.

### Adabiyotlar

- [1] Mamatov F.M., Badalov S.M., Ravshanov N.Q. Tekis shudgorlaydigan plugning dala sinov natijalari // Innovatsion texnologiyalar. – 2023. Maxsus son. [3] – b. 28-33
- [2] Badalov S.M., Ravshanov.N.Q. Takomillashgan egatsiz tekis shudgorlash texnologiyasi// "Yem-xashak yetishtirishdagi muammolar,ularning yechimi va istiqboldagi vazifalar." -2024. Maxsus son. [2] –b. 226-227
- [3] Маматов Ф.М., Бадалов С.М., Рузиев Э.Р. Усовершенствованный плуг для гладкой вспашки// Innovatsion texnologiyalar. – 2021. Maxsus son, – b. 8-10
- [4] Клепач Л.К. Технические средства для основной обработки почвы // Земледелие 1984.- №1.- b. 55-58
- [5] Листопад Г.Е. В.К. Шаршак, В.В. Сконодобов. Мелиоративные орудия для устройства временной оросительной сети (теория и расчет) /.-М.: Агропромиздат, 1986.- 128б.
- [6] Горячкин В.П. Собрание сочинений. М.: Колос, 1965. Т. 1–3.
- [7] Mamatov F., Mirzaev B., Berdimuratov P., Aytmuratov M., Shaymardanov B. Traction resistances of the cotton seeder moulder// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 868 (1), 012052.
- [8] Маматов Ф., Мирзаев Б., Авазов И. Агротехнические основы создания противэрозионных влагосберегающих технических средств обработки почвы в условиях Узбекистана// Природообустройство. [In Russian].
- [9] Тукубаев А.В. Результаты сравнительных испытаний оборотных плугов в зоне хлопкосеяния // Механизация хлопководства. 1986. №1. с. 3.
- [10] Бойметов Р.И., Тукубаев А. Плуг для гладкой пахоты// Хлопководство. – 1985. – №12. – С. 19-20.