

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ И
МЕЛИОРАЦИИ**

На правах рукописи

УДК 631.314

РУЗИЕВ ИМОМАЛИ САЛАЕВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И СХЕМЫ РАССТАНОВКИ
РАБОЧИХ ОРГАНОВ РЫХЛИТЕЛЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ
ПОЧВЫ ПОД ПОСЕВ ПОВТОРНЫХ КУЛЬТУР
(НА ПРИМЕРЕ КАШКАДАРЬИНСКОГО ВИЛОЯТА)**

05.20.01 – сельскохозяйственные и мелиоративные машины, технология
механизации сельского хозяйства и мелиоративных работ

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Ташкент – 2010

Работа выполнена в Бухарском технологическом институте пищевой и легкой промышленности

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор

Мурадов Мустафа Мурадович

Официальные оппоненты: - доктор технических наук, профессор,
заслуженный механизатор Узбекистана

Байметов Рустам Исаевич

- кандидат технических наук, доцент

Абдиллаев Тулаган Абдиллаевич

Ведущая организация **ОАО «БМКБ–Агромаш»**

Защита состоится «___» _____ 2010 г. в «___» часов на заседании специализированного совета Д 120.06.01 при Ташкентском институте ирригации и мелиорации по адресу: 100000, г.Ташкент, ул. Кари-Ниёзий 39, ТИИМ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ташкентского института ирригации и мелиорации.

Автореферат разослан «___» _____ 2010 г.

**Ученый секретарь
специализированного совета**

Игамбердиев А.К.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

Актуальность работы. В решении важнейшей экономической задачи обеспечения зерновой независимости республики особое место занимает Кашкадарьинский вилоят, который является одним из самых крупных среди вилоятов по общему земельному фонду и землям, пригодным для поливного земледелия.

Почвенно-климатические условия Кашкадарьинского вилоята с его длинным безморозным периодом и искусственным орошением позволяют выращивать и получать на полях, освободившихся от зерновых, высокие урожаи кукурузы, большинства овощных и кормовых культур, как повторные.

В комплексе агротехнических мероприятий, направленных на получение высоких урожаев повторных культур первостепенное значение имеет своевременное и качественное проведение работ по подготовке почвы к севу, особенно в жаркий летний период. Следовательно, работа, направленная на повышение качества подготовки почвы под повторные посевы сельскохозяйственных культур при минимальных материальных затратах путем выбора типа и обоснования параметров технического средства для её выполнения с учетом особенности почвенно-климатических условий регионов представляется весьма актуальной и имеет важное народно-хозяйственное значение.

Степень изученности проблемы. Исследования по обоснованию параметров рыхлителя для обработки почвы при подготовке полей под повторные культуры в увязке с почвенно-климатическими условиями Кашкадарьинского вилоята ранее не проводились.

Связь диссертационной работы с тематическими планами НИР. Настоящая работа выполнена согласно тематическим планам НИР Бухарского технологического института пищевой и легкой промышленности.

Цель исследования: повышение качества и снижение энергоемкости, сокращение сроков подготовки почвы под повторные посевы путем разработки и обоснования параметров рыхлителя для безотвальной обработки почвы.

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи исследования:

- изучить физико-механические свойства почвы после уборки зерновых культур;
- выбрать технологическую схему, тип и схемы расстановки рабочих органов рыхлителя для обработки почвы под посев повторных культур;
- разработать модели взаимодействия рабочих органов орудия с почвой, позволяющие определить их рациональные параметры;
- провести экспериментальные исследования по проверке теоретических предпосылок и обоснованию рациональных значений параметров рабочих органов рыхлителя для обработки почвы;

- определить технико-экономические показатели работы разработанного орудия.

Объект и предмет исследования: технологический процесс рыхления почвы рыхлителем и закономерности процесса взаимодействия его рабочих органов с почвой.

Методы исследований. Теоретические исследования проводились с использованием основных положений теоретической механики и математического анализа.

Лабораторные исследования проведены на имитированном фоне почвенного канала кафедры «Механика» Бухарского технологического института пищевой и легкой промышленности методом физического моделирования процесса рыхления почвы.

Полевые эксперименты проведены на специально разработанной и изготовленной полевой установке с применением тензометрирования.

Результаты экспериментов обработаны методом математической статистики, а параметры рабочего органа оптимизированы методом математического планирования двухфакторного эксперимента.

Экономическая эффективность разработанного рыхлителя рассчитана в соответствии с РД Уз 63.03.-98 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники» с использованием нормативно-справочных материалов и результатов производственных испытаний.

Гипотеза исследования. В условиях Кашкадарьинского вилоята при подготовке почвы под посев повторных культур требуемое качество выполнения технологического процесса при минимальном тяговом сопротивлении в зависимости от физико-механических свойств почв можно обеспечить путем применения рыхлителя с рациональными параметрами.

Основные положения, выносимые на защиту:

- технологическая схема работы, тип и схема расстановки рабочих органов рыхлителя для обработки почвы под посев повторных культур;

- модели взаимодействия рабочих органов рыхлителя и аналитические зависимости для определения рациональных их параметров;

–закономерности изменения качественных и энергетических показателей работы рыхлителя при подготовке полей, высвободившихся от озимых зерновых, к повторным посевам сельскохозяйственных культур;

–рациональные значения параметров рыхлителя для выполнения заданного технологического процесса рыхления почвы и обеспечения требуемого качества обработки почвы;

–качественные, эксплуатационные и технико-экономические показатели работы рыхлителя с рекомендуемыми параметрами.

Научная новизна. Изучены физико-механические свойства почвы Кашкадарьинского вилоята в период подготовки ее к повторным посевам, обоснованы схема размещения и тип рабочих органов рыхлителя, выведены

аналитические зависимости для определения их основных параметров, ширины междуследия и тягового сопротивления, установлены закономерности изменения качественных и энергетических показателей работы рыхлителя от типа, схемы размещения и параметров его рабочих органов, получено уравнение регрессии, описывающее энергоемкость обработки почвы в зависимости от угла раствора и крошения рабочего органа рыхлителя.

Научная и практическая значимость результатов исследования. В результате проведенных исследований разработан рыхлитель для подготовки почвы к севу повторных культур в условиях Кашкадарьинского вилоята и обоснованы его параметры.

Использование рыхлителя для подготовки почвы под повторные культуры обеспечивает по сравнению с базовым снижением затрат труда на 31,78% и прямых эксплуатационных затрат на 28,71%. Годовой экономический эффект от применения разработанного рыхлителя на одну машину составляет 6778992,0 сум.

Реализация результатов. Разработан и изготовлен экспериментальный образец рыхлителя, который проходил производственные испытания на полях хозяйства имени У. Мирзаева Яккабагского тумана и Узбекистан Шахрисабского тумана.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены на заседаниях ученого Совета Бухарского технологического института пищевой и легкой промышленности в 1997-2008 г., на республиканских научно-практических конференциях «Ёш олимлар ва талабаларнинг II-республика илмий конференцияси» (Ташкент, 1996 г.), «Проблемы экологии в сельском хозяйстве» (г. Бухара, 2006 г.), «Ёш олимлар-қишлоқ хўжалиги фани ва амалиётини юксалтиришда етакчи куч» мавзусидаги Ўзбекистон республикаси магистрлари аспирантлари, тадқиқотчилари ва докторантларининг илмий-амалий конференцияси (Ташкент, 2008), «Қишлоқ хўжалигида техника ва технологиялар сервисини ривожлантириш истиқболлари» (Карши, 2010), на международной научно-технической конференции «Современные проблемы механики» (Ташкент, 2009), на Семинар-совещании «По проблемам теоретической, прикладной и земледельческой механики». (г. Бухара 1999 г.). Работа в полном объеме докладывалась на заседаниях объединенного научно-технического семинара кафедр «Механика», «Машиноведение», «Эксплуатация автотранспортных средств и теплотехники» Бухарского технологического института пищевой и легкой промышленности и кафедр «Гидромелиорация и мелиорация», «Агрономия и агрохимия» Бухарского Государственного Университета и на научно-техническом семинаре Ташкентского института ирригации и мелиорации.

Опубликованность результатов. Основные положения диссертации изложены в 9 опубликованных работах, в том числе в 3 журнальных статьях.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, общих выводов и 4 приложений. Содержание диссертации

ции изложено на 132 страницах машинописного текста, включающего 40 рисунков и 19 таблиц, список использованной литературы составляет 95 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность темы, сформулирована цель исследований и изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе изложены система обработки почвы под повторные культуры, задачи интенсивного подхода к выбору технологии обработки почвы и агротехнические требования, предъявляемые к нему, приведены сведения о конструкциях существующих машин, предназначенных для безотвальной обработки почвы, а также результаты научно-исследовательских работ по совершенствованию их конструкции, технологической схемы работы и параметров.

Созданием и совершенствованием технических средств для рыхления почвы в разное время занимались доктора т.н. Байметов Р.И., Мурадов М.М., Маматов Ф.М., Тухтакузиев А., Эргашев И.Т., кандидаты технических наук Бибутов Н.С., Игамбердиев А.К., Кенжаев О.Р. и другие.

К. Мансуров, Б. Эльбаев, А. Ахмедов и другие занимались вопросами подготовки почвы к севу хлопчатника на новоосвоенных районах Кашкадарьинского вилоята.

Большой научный и практический интерес представляет работа, проведенная в Узбекском научно-исследовательском институте зерновых и бобовых культур Я.Буриевым. Установлено что для подготовки почвы под посев повторных культур рациональным является применение безотвальной обработки почвы. Применение рыхлителя для безотвальной обработки почвы по сравнению со вспашкой позволит уменьшить количество обработок, сократить сроки подготовки и снизить затраты труда и горюче-смазочных материалов.

Таким образом, из вышеуказанного можно заключить, что подготовку почвы к севу повторных культур после озимых лучше производить орудиями для безотвальной обработки почвы.

Во второй главе изучены физико-механические и технологические свойства основных типов почв и динамика изменения их влажности и твердости в летний период при обработке под посевы повторных культур. Приведены предел прочности типичных сероземов, удельное сопротивление сдвигу, сцепления и коэффициент внешнего трения почвы, в том числе результаты исследований по выбору типа рабочих органов для рыхления почвы под посев повторных культур.

Как видно из таблицы 1 в период подготовки к севу повторных культур почва имеет низкую влажность и высокую твердость. Следует также отметить, что с уменьшением влажности твердость почвы возрастает.

Таблица 1

**Динамика изменения влажности и твердости почвы после
уборки зерновых**

№	Влажность почвы (%) по горизонтам, см			Твердость почвы (МПа) по горизонтам, см		
	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
за 2003 год						
26.06	6,084	10,70	12,64	3,85	5,31	5,47
28.06	5,90	10,28	11,91	4,55	6,36	6,41
30.06	5,84	10,06	11,67	4,76	6,55	6,55
2.07	5,22	9,78	11,22	4,81	6,58	6,77
4.07	4,98	8,77	10,48	5,20	6,81	6,90
6.07	4,61	8,58	9,66	5,45	6,90	7,02
за 2004 год						
23.06	4,47	6,71	7,22	4,57	6,67	7,23
25.06	4,38	5,88	6,90	4,68	6,74	7,32
27.06	4,16	5,66	6,64	4,93	6,75	7,33
29.06	4,08	5,44	6,26	5,30	6,99	7,44
1.07	3,71	5,28	5,94	5,53	7,23	7,83
3.07	3,54	4,93	5,55	5,98	7,59	8,28

Установлено, что предел прочности на сжатие типичных сероземов был наибольший в горизонте 20-40 см (таблица 2).

Таблица 2

Предел прочности типичных сероземов на сжатие, Н/см²

Глубина взятия образца, см	ф/х У. Мирзаев Яккабагского тумана		ф/х Узбекистан Шахрисабзского тумана	
	май	июль	май	июль
0-20	1,643	1,726	1,898	1,694
20-40	1,707	2,044	2,267	2,165

Сопротивление почвы сдвигу обусловлено силами трения. Это сказывается на величину удельного сопротивления почвы сдвигу. Сравнительно низкое удельное сопротивление сдвигу в горизонте 0-20 см, равное 1,9-2,5 Н/см² (табл. 3), объясняется тем, что основная масса корней зерновых располагается в этом горизонте, это уменьшает связность почвы.

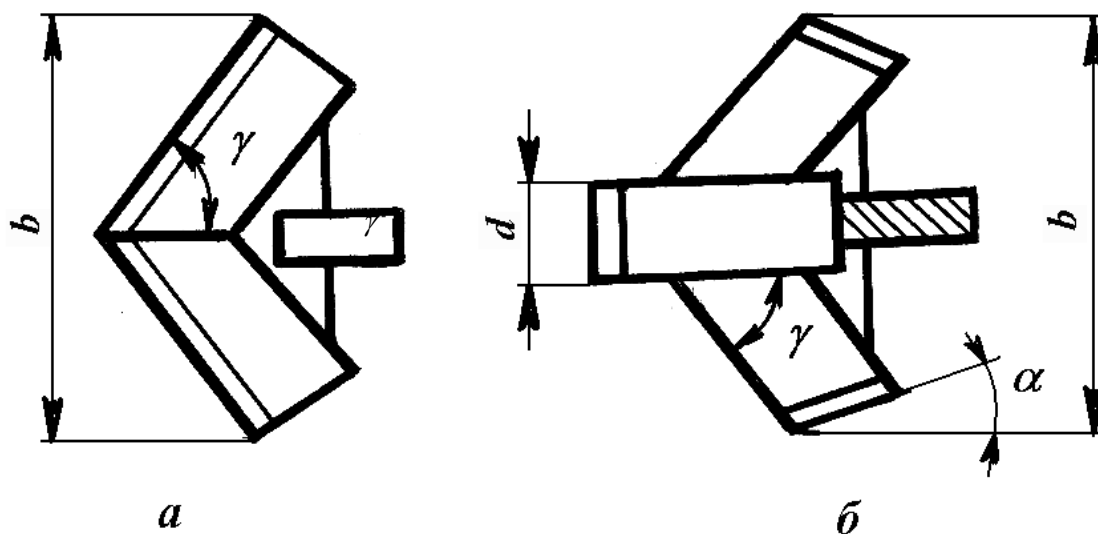
Таблица 3

Удельное сопротивление сдвигу и коэффициент внешнего трения почвы

Глубина взятия образца, см	Влажность, %	Твёрдость, МПа	Вертикальное давление, Н/см ²	Коэффициент трения почвы	Удельное сопротивление почвы сдвигу, Н/см ²
0-20	14,1	2,6	10,0	0,60	2,50
			15,0	0,55	1,90
			20,0	0,50	2,50
20-40	12,1	4,1	10,0	0,65	2,50
			15,0	0,60	3,25
			20,0	0,60	4,00

Из таблицы 3 видно, что коэффициент трения почвы во всех горизонтах остается постоянным и равным 0,50-0,65.

Для выбора типа рабочего органа рыхлителя были изготовлены стрелчатая и комбинированная лапы (рис. 1) и проведены их сравнительные испытания по тяговому сопротивлению.



а) стрелчатая лапа; б) комбинированная лапа

Рис.1. Изученные варианты рабочих органов

Основные параметры изучаемых рабочих органов и результаты их испытаний приведены в таблице 4.

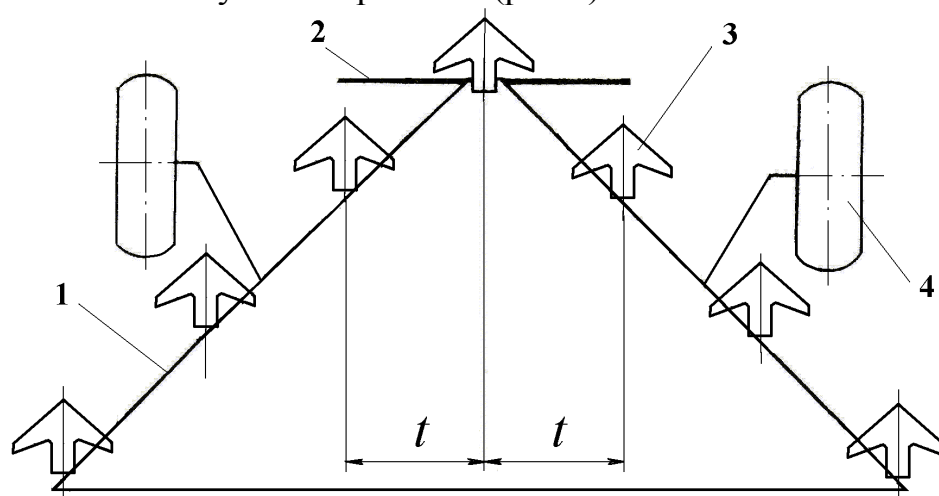
Таблица 4

Основные параметры и тяговое сопротивление рабочих органов

Тип рабочего органа	Основные параметры				Тяговое сопротивление рабочих органов, кН
	Ширина долота, мм	Ширина захвата лапы, мм	Углы, град		
			крошения	раствора	
Стрельчатая лапа	-	300	20	90	3,75
Комбинированная лапа	60	300	20	90	4,67

Из этих данных следует, что стрельчатая лапа по сравнению с комбинированной лапой имеет меньшее тяговое сопротивление. Исходя из этого для дальнейших исследований нами принята стрельчатая лапа.

В третьей главе «Теоретические исследования к обоснованию параметров рыхлителя для обработки почвы под повторные культуры» приведены результаты теоретических исследований по разработке технологической схемы, схемы расстановки и параметров рабочих органов рыхлителя для обработки почвы под посев повторных культур с учетом особенностей почвенно-климатических условий региона (рис.2).



1 – рама; 2 – навеска; 3 – рабочий орган; 4 – опорное колесо

Рис.2. Рыхлитель для обработки почвы под посев

повторных культур после зерновых

Основными параметрами разработанного рыхлителя (рис.2 и 3), оказывающими существенное влияние на качество и энергоемкость обработки почвы, являются:

t – ширина междуследия рабочих органов, м;

b – ширина захвата рабочего органа, м;

α – угол крошения рабочего органа, град;

2γ – угол раствора рабочего органа, град;

β – угол заострения стойки, град;

t_c – толщина стойки, м;

b_c – ширина стойки и схема расположения рабочих органов, м.

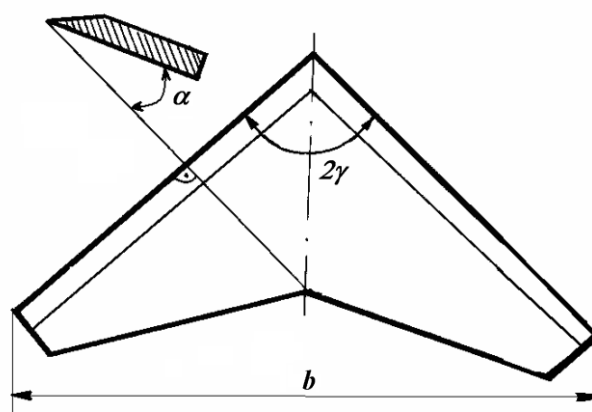


Рис.3. Основные параметры рабочего органа рыхлителя

Деформация почвы рабочим органом. Под воздействием рабочего органа почва деформируется в продольном и поперечном направлениях (рис.4).

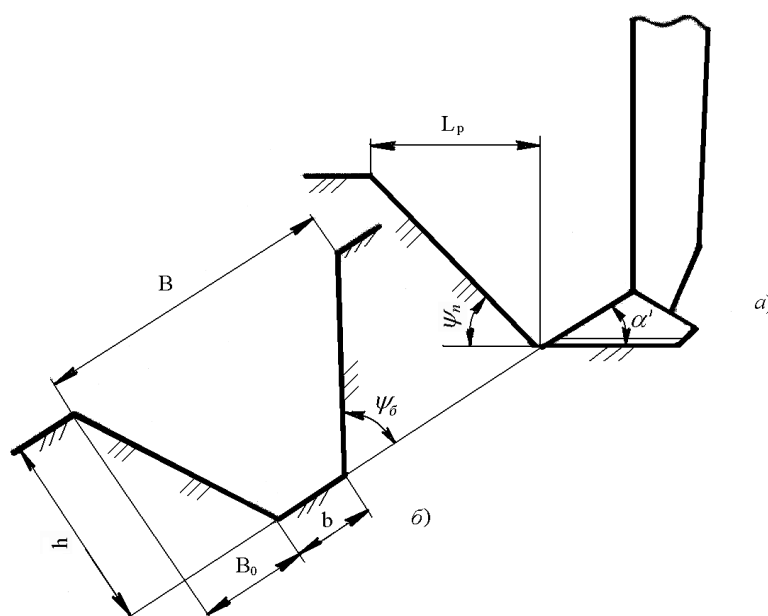


Рис.4. Схема деформации почвы рабочим органом в продольном (а)

и поперечном (δ) направлениях

В продольном направлении (рис. 4) зона распространения деформации определяется углом продольного скалывания ψ_n и расстоянием L_p , на которое распространяется деформация почвы, а поперечное сечение (рис.4, б) деформированной зоны характеризуется углом бокового скалывания ψ_δ и шириной распространения деформации почвы – B .

Из рис.4

$$L_p = h \operatorname{ctg} \psi_n; \quad (1)$$

$$B = b + 2h \operatorname{ctg} \psi_\delta, \quad (2)$$

где h – глубина хода рабочего органа, м.

По данным акад. В.П.Горячкина

$$\psi_n = \frac{\pi}{2} - (\alpha' + \varphi + \rho), \quad (3)$$

где φ – угол трения почвы о металл, град;

ρ – угол трения почвы о почву, град;

$$\alpha' = \arctg(\operatorname{tg} \alpha \sin \gamma),$$

а угол бокового скалывания ψ_δ в зависимости от влажности почвы изменяется в пределах 53-60°.

Определение ширины захвата рабочего органа рыхлителя. Как известно из литературных источников, при работе рыхлителей рыхление почвы происходит до некоторой глубины, называемой критической. Ниже этой глубины образуются борозды с уплотненными стенками, приводящие к ухудшению физико-механических свойств почвы и увеличению энергоемкости ее обработки. Поэтому критическая глубина рыхления почвы должна быть всегда больше глубины ее обработки. Это, в основном обеспечивается выбором ширины захвата рабочего органа и значение ее, исключая образование борозды с уплотненными стенками можно определить по следующему выражению

$$b \geq \frac{h(e + \operatorname{ctg} \alpha) + m}{0,1 \frac{T}{\sigma_{отр}} (1 + 3 \operatorname{tg} \psi')}, \quad (4)$$

где e, m – безразмерные коэффициенты, зависящие от физико-механических свойств почвы;

$\sigma_{отр}$ – временное сопротивление почвы отрыву, Па;

T – удельное сопротивление почвы смятию, Па;

ψ' – угол наклона равнодействующей сил сопротивления почвы к

горизонту, град.

Обоснование ширины междуследия рабочих органов рыхлителя.

Одним из основных параметров рыхлителя, оказывающих существенное влияние на качество и энергоемкость обработки почвы, является ширина междуследия рабочих органов, т.е. расстояние t между смежными рабочими органами в поперечном направлении.

Ширина междуследия рабочих органов определяется в основном из условия обеспечения сплошного рыхления обрабатываемого слоя почвы, т.е. после прохода рыхлителя на поверхности поля не должно оставаться огрехов (необработанных мест), а высота h_z необработанных гребней, остающихся на дне борозды между смежными рабочими органами, не должна быть больше допускаемой по агротехническим требованиям величины $[h_o]$, т.е.

$$h_z = 0,5(t - b) \operatorname{tg} \psi_o \leq [h_o], \quad (5)$$

где b – ширина захвата рабочего органа, м;

ψ_o – угол бокового скалывания почвы, град.

Из этого выражения и с учетом того, что на практике вершины гребней обрушиваются и их действительная высота меньше расчетной, получим

$$t \leq b + \frac{2}{K_z} [h_o] \operatorname{ctg} \psi_o, \quad (6)$$

где K_z – коэффициент, учитывающий уменьшение высоты необработанных гребней за счет обрушения их вершин.

В зависимости от физико-механических свойств почвы значение коэффициента K_z изменяется в пределах от 0,3 до 0,5.

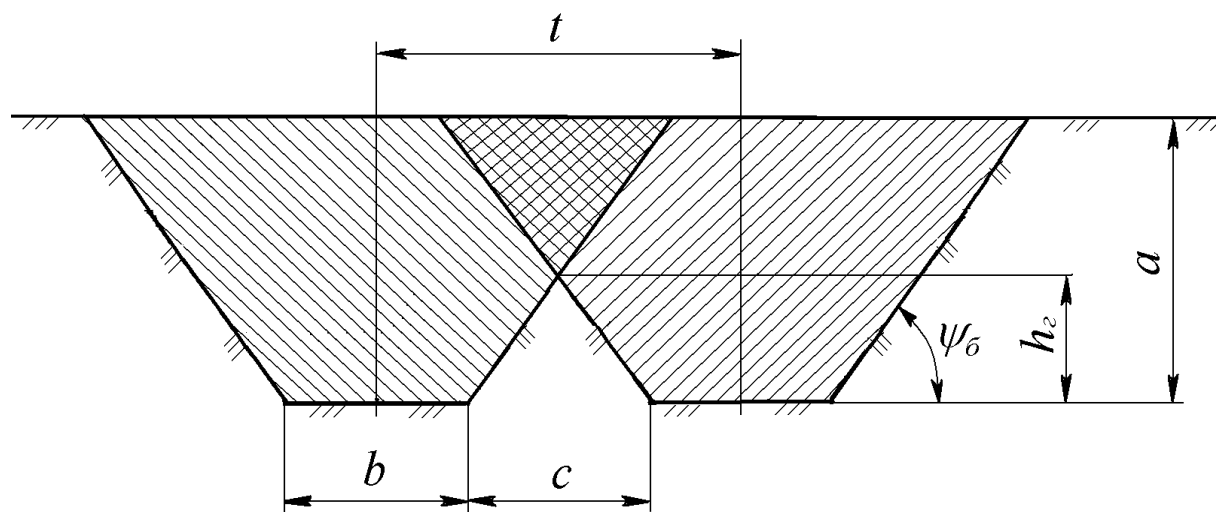


Рис.5. Схема к определению ширины междуследия рабочих органов рыхлителя

Установлено, что для обеспечения требуемого качества обработки почвы поперечное расстояние между смежными рабочими органами рыхлителя при их ширине захвата $B=20$ см должно быть не более $t=32$ см.

Обоснование схемы расстановки рабочих органов рыхлителя и продольного расстояния между ними. При разработке конструкций рыхлительных орудий для обработки почвы под посев повторных культур целесообразна такая схема размещения рабочих органов, при использовании которой не только исключается заклинивание почвы между рабочими органами, забивание их растительными остатками, но и улучшаются другие показатели качества работы, сокращается длина, масса и число рабочих органов орудия, работающих в сплошной (блокированной) среде, что существенно влияет на затраты энергии при выполнении технологического процесса. С точки зрения рациональной конструкции и требуемого качества работы каждая схема рыхлительного орудия имеет свои преимущества и недостатки. Исходя из этих требований проведен анализ различных принципиальных схем рыхлителей:

- однорядная схема;
- двухрядная схема;
- стрелообразная схема.

Продольное расстояние между рабочими органами (рис.6) в основном зависит от глубины обработки, угла крошения рабочих органов, физико-механических свойств почвы и оно определялось по следующему выражению

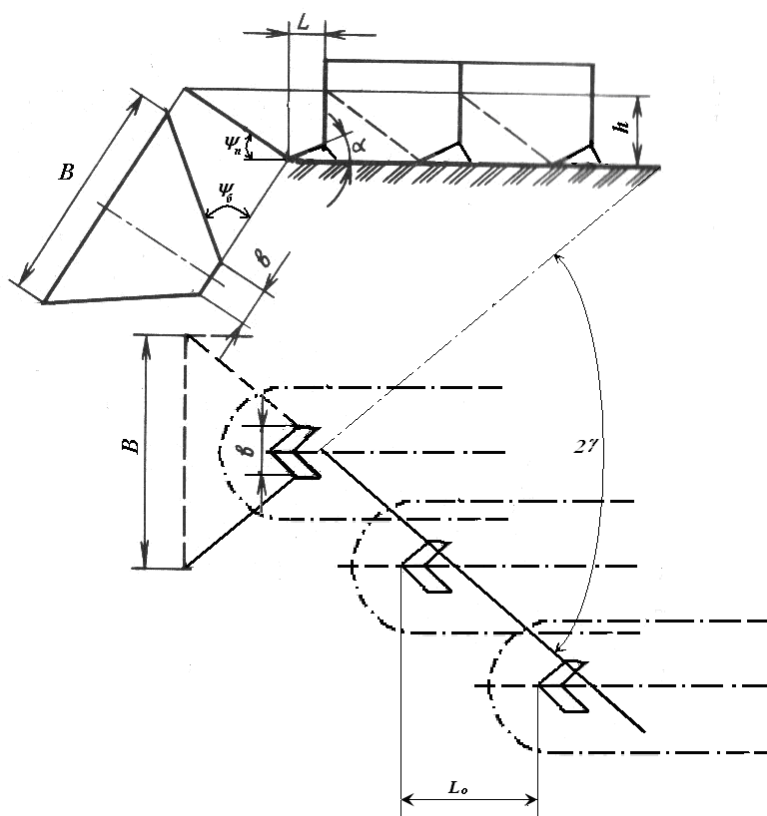


Рис.6. Схема к определению продольного расстояния

между рабочими органами

$$L_o \geq hK_p \operatorname{tg} \frac{\alpha + \varphi + \rho}{2} + L, \quad (7)$$

где L_o – расстояние между носками рабочих органов по ходу орудия, м;

L – величина вылета рабочих органов, м;

h – глубина обработки, м;

φ, ρ – углы трения почвы по стали и почвы о почву, град.

Расчеты по этой формуле показали, что продольное расстояние между рабочими органами должно быть не менее 45 см.

Определение параметров стойки рабочих органов рыхлителя.

В процессе работы рыхлителя почва вначале подвергается воздействию лапы, в результате чего происходит образование глыб, комков и мелких частиц с последующим движением их по ее рабочей поверхности. Затем стойка – обеспечивает сдвиг и перемещение частиц почвы по ее лобовой и боковой поверхностям.

Для обеспечения наименьшего тягового сопротивления и достаточной прочности угол заострения стойки принят в пределах $40-60^\circ$ и толщина и ширина – соответственно 2 и 13 см.

В четвертой главе «Методика и результаты экспериментальных исследований» приведены условия и методика исследований основных параметров и режима работы разработанного рыхлителя, а также изложены результаты лабораторно - полевых экспериментов.

Для определения оптимальных значений углов крошения (α) и раствора (2γ) рабочего органа (стрельчатой лапы) рыхлителя был реализован двухфакторный эксперимент по плану В₂. Задача исследования состояла в обосновании оптимальных значений углов α и 2γ , при которых достигается минимальное тяговое сопротивление.

Для составления и реализации матрицы планирования эксперимента были выбраны уровни и интервалы варьирования (таблица 5).

Таблица 5

Уровни факторов и интервалы варьирования для углов α и 2γ

Факторы	Ед. изм	Условн. обозн.	Интервал варьирования	Уровни факторов		
				нижний (-1)	базовый (0)	верхний (+1)
Угол крошения α	град	X_1	$7^\circ 30'$	15°	$22^\circ 30'$	30°
Угол раствора 2γ	град	X_2	20	60	80	100

Обработку результатов эксперимента, расчет коэффициентов регрессий, оценку их значимости, проверку воспроизводимости процесса и гипоте-

зу об адекватности полученных уравнений проводили на языке Microsoft Excel и реализовали на Pentium 4.

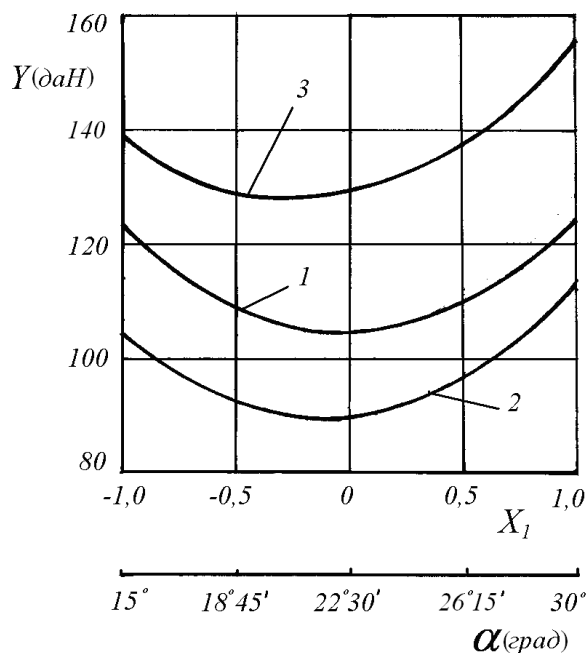
После проведения опытов и обработки полученных в них данных получено следующее уравнение регрессии, адекватно ($F_{расч}=2,49 < F_{табл}=3,18$) описывающее изменение тягового сопротивления стрельчатой лапы в зависимости от ее углов крошения и раствора

$$Y = 90,111 + 12,056X_1 + 4,389X_2 + 4,167X_1X_2 + 26,833X_1^2 + 18,500X_2^2, \quad (8)$$

где $X_1 = \frac{\alpha - 22^\circ 30'}{7^\circ 30'}$ – кодированное значение угла крошения стрельчатой лапы;

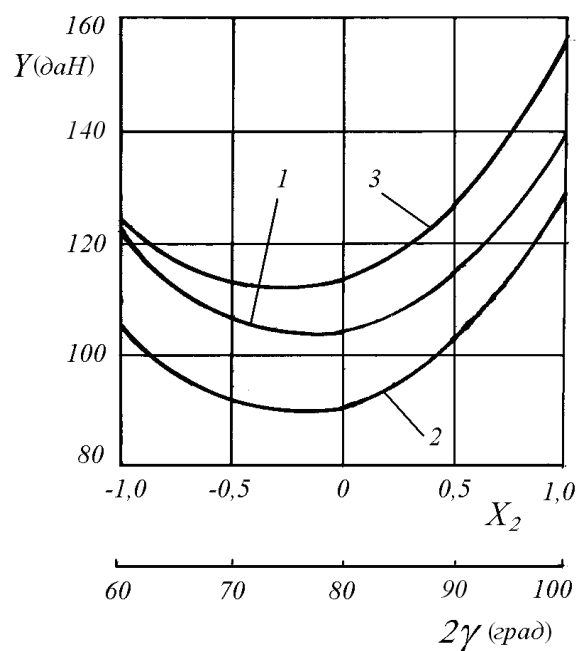
$X_2 = \frac{2\gamma - 80^\circ}{20^\circ}$ – кодированное значение угла раствора стрельчатой лапы.

По уравнению (8) построены графики изменения зависимости тягового сопротивления стрельчатой лапы рыхлителя от угла ее крошения α и угла раствора 2γ (рис 7 и 8). Из этих графиков следует, что для обеспечения минимального тягового сопротивления угол крошения рабочего органа должен быть в пределах $20-22^\circ$, а угол раствора $70-75^\circ$.



1, 2, 3 – соответственно при $2\gamma=60, 80$ и 100°

Рис.7. Зависимость тягового сопротивления стрельчатой лапы рыхлителя от угла ее крошения



1, 2, 3 – соответственно при $\alpha = 15^\circ$, $22^\circ 30'$ и 30°

Рис.8. Зависимость тягового сопротивления стрелчатой лапы рыхлителя от угла ее раствора

Варианты различных схем расположения рабочих органов на раме орудия оценивались между собой по энергетическим и агротехническим показателям работы (таблица 6). Качество рыхления (крошения почвы) характеризуется содержанием фракций размером менее 50 мм. На основании опытных данных установлено, что удельное сопротивление почвы наименьшее при установке рабочих органов по стрелообразной схеме. Исходя из этого в своей работе мы принимаем стрелообразную схему расстановки рабочих органов.

Таблица 6

Результаты сравнительных испытаний различных вариантов схемы расстановки рабочих органов рыхлителя

Схема расстановки рабочих органов	Показатели				
	Содержание фракций почвы (%) с размерами, мм			Тяговое сопротивление, кН	
	50	50-25	25	M_{cp}	$\pm \sigma$
Однорядная	26,36	27,08	45,36	41,10	1,05
Двухрядная	23,63	19,40	56,97	39,10	0,70
Стрелообразная	20,53	23,30	56,17	36,70	2,80

В пятой главе “Результаты испытаний и технико-экономическая эффективность применения рыхлителя” приведены результаты производственных испытаний разработанного рыхлителя с рекомендуемыми параметрами в сравнении с плугом ПЛН-4-35.

Результаты сравнительных испытаний (табл.7) показывают, что экспериментальный образец рыхлителя по сравнению с базовым имеет более высокие показатели работы и он надежно выполняет заданный технологический процесс и обеспечивает требуемое качество обработки почвы.

Таблица 7

Результаты производственных испытаний рыхлителя

№ п/п	Наименование	Значение показателей		
		Базовый Плуг ПЛН-4-35	Новый рыхлитель	по исходным требованиям
1.	Скорость движения, км/ч	6,8	7,2	6-8
2.	Глубина обработки почвы, см			
	Мср	27,4	27,8	до 30
	± σ	2,03	1,84	3,0
3.	Ширина захвата орудия, м	1,46	2,19	2,10±10%
4.	Содержание фракций (%) размером, мм:			
	более 100	18,04	0	не допускается
	100-50	14,10	16,7	
	менее 50	67,87	83,30	не менее 75
5.	Производительность, га/ч:			
	основного времени	0,99	1,51	-
	эксплуатационного времени	0,64	1,03	не менее 1,0

Проведенные расчеты показали, что применение разработанного экспериментального рыхлителя в агрегате с трактором ВТ-150 (Т-4А) снижает затраты труда и прямые эксплуатационные затраты на обработку почвы соответственно на 31,78 и 28,71%. Годовой экономический эффект от его использования по ценам на январь месяц 2009 г. составляет 6778992,0 сум на одну машину.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Существующая технология подготовки почвы под посевы повторных культур в Кашкадарьинском вилояте сложилась только на основании практического опыта производителей. Сначала проводится вспашка на глубину 27-30 см, а затем производится предпосевная обработка почвы чизелями-культиваторами, дисковыми бородами, а в большинстве случаев самодельными тяжелыми мала-выравнивателями в агрегате с зубовыми бородами. Это приводит к повышению материальных и трудовых затрат, ухудшению физических свойств почвы, затяжке сроков сева повторных культур и в конечном итоге снижению их урожайности.

2. В условиях Кашкадарьинского вилоята для подготовки почвы под посев повторных культур рациональным является применение безотвального способа обработки почвы рыхлителем, т.к. применение этого способа по сравнению со вспашкой позволит уменьшить количество обработок, сократить сроки подготовки полей и расход горюче-смазочных материалов.

3. В условиях Кашкадарьинского вилоята для осуществления безотвального способа обработки почвы по энергетическим затратам наиболее приемлемым является рыхлитель, снабженный рабочими органами в виде стрельчатой лапы.

4. Теоретическими и экспериментальными исследованиями установлено, что рациональными параметрами рыхлителя, обеспечивающими требуемое качество выполнения технологического процесса при минимальном тяговом сопротивлении, являются: ширина междуследия рабочих органов 30 см, ширина захвата рабочего органа 20 см, угол крошения рабочего органа 20-22°, угол раствора рабочего органа 71-75°, угол заострения стойки 40-60°, толщина стойки 2 см, ширина стойки 13 см, схема расстановки рабочих органов стрелообразная.

5. Разработанный экспериментальный образец рыхлителя по качеству обработки почвы и энергозатратам, а также по производительности значительно превосходит базовое орудие.

6. Проведенные технико-экономические расчеты показывают, что применение разработанного экспериментального рыхлителя в агрегате с трактором ВТ-150 (Т-4А) снижает затраты труда и прямые эксплуатационные затраты на обработку почвы под повторные посевы соответственно на 31,78 и 28,71%. Годовой экономический эффект от его использования по ценам на январь месяц 2009 г. составляет 6778992,0 сум на одну машину.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Бибутов Н.С., Рузиев И.С. Обоснование ширины захвата чизеля-рыхлителя //Амир Темурнинг 660 йиллигига бағишланган ёш олимлар ва талабларнинг 2-Республика илмий конференцияси тезислари тўплами. – Ташкент, 1996. – С.93-94.
2. Бибутов Н.С., Рузиев И.С. Лабораторное изучение схемы расстановки рабочих органов чизеля-рыхлителя. //Амир Темурнинг 660 йиллигига бағишланган ёш олимлар ва талабларнинг 2-Республика илмий конференцияси тезислари тўплами. – Ташкент, 1996. – С.106-107.
3. Рузиев И.С. Обоснование ширины междуследия рабочих органов чизель-рыхлителя. // ТошДТУ ХАБАРЛАРИ. – Ташкент, 2005. – №2. – С.96-97.
4. Рузиев И.С. Обоснование углов крошения и раствора стрелчатой лапы экспериментального чизель-рыхлителя. // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. – Ташкент, 2005. – №6. – С.35.
5. Рузиев И.С. Чизел-юмшатгич ишчи органларининг жойлашиш схемасини асослаш. // Проблемы экологии в сельском хозяйстве: Сборник докладов Республиканской научно-практической конференции. – Бухара, 2006. – С.65-66.
6. Рузиев И.С. Донли экинлардан бўшаган ерларни такрорий экинга тайёрлаш технологияси. // Қишлоқ хўжалигини механизациялашга доир истиқболли технологик жараёнлар бўйича илмий тадқиқотларнинг натижалари. / Сб.науч.трудов УзМЭИ. – Гульбахор, 2006. – С.66.
7. Рузиев И. Сопротивление почвы перемещению рабочего органа чизель-рыхлителя. // Ёш олимлар-қишлоқ хўжалиги фани ва амалиётини юксалтиришда етакчи куч. Ўзбекистон республикаси қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тизимидаги илмий ва олий таълим муассасалари магистрлари, аспирантлари, тадқиқотчилари ва докторантларнинг илмий-амалий конференцияси. Илмий мақолалар тўплами. “AGRO ILM” журнали Ташкент, – 2008. – С.141-143.
8. Рузиев И.С. Определение угла заострения стойки рабочих органов чизеля-рыхлителя. // Современные проблемы механики, материалы международной научно-технической конференции. – Ташкент, 2009. – С.242-244.
9. Рузиев И.С. Обоснование схемы расстановки рабочих органов рыхлителя и продольного расстояния между ними. // Қишлоқ хўжалигида техника ва технологиялар сервисини ривожлантириш истиқболари. Республика илмий-амалий конференцияси мақолалар тўплами. – Қарши, 2010. – С.97-99.

Техника фанлари номзоди илмий даражасига талабгор Рузиев Имомали Салаевичнинг 05.20.01– Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналари, қишлоқ хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш технологиялари ихтисослиги бўйича «Такрорий экинларни экишга тупроқни тайёрлаш учун юмшаткич иш органлари параметрлари ва жойлашиш схемасини асослаш» (Қашқадарё вилояти мисолида) мавзусидаги диссертациясининг

Р Е З Ю М Е С И

Таянч (энг муҳим) сўзлар: такрорий экинлар, тупроқнинг физик-механик хоссалари, юмшаткич, найзасимон панжа, унинг увалаш ва очилиш бурчаклари, иш органларини жойлаштириш схемаси, тупроқнинг уваланиш сифати, тортишга қаршилиқ.

Тадқиқот объектлари: юмшаткич билан тупроқ юмшатилишининг технологик жараёни ва унинг иш органларини тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёни қонуниятлари.

Ишнинг мақсади: тупроққа ағдармасдан ишлов бериш учун юмшаткич ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини асослаш йўли билан такрорий экинлар экишда тупроқни тайёрлаш муддатларини қисқартириш, сифатини ошириш ва энергия ҳажмини камайтириш.

Тадқиқот методлари: назарий тадқиқотлар назарий механика ва математик анализнинг асосий ҳолатларидан фойдаланиб, экспериментал тадқиқотлар эса махсус ишлаб чиқилган лаборатория ва дала қурилмаларида физик моделлаштириш ва тензометрия усулларини қўллаб ўтказилди.

Олинган натижалар ва уларнинг янгилиги: кузги дон йиғиштириб олингандан сўнг такрорий экин учун ерларга ишлов берувчи юмшаткичнинг конструкцияси ишлаб чиқилган ва параметрлари асосланган, унинг параметрлари ва тортишга қаршилигини аниқлаш учун аналитик боғлиқликлар келтириб чиқарилган.

Амалий аҳамияти: ишлаб чиқилган юмшаткичдан фойдаланиш технологик жараёни сифатли бажарилишини таъминлайди ва меҳнат сарфини 31,78 фоизга, эксплуатацион харажатларни эса 28,71 фоизга камайтириш имконини беради.

Тадбиқ этилиш даражаси ва иқтисодий самарадорлиги: юмшаткичнинг тажриба нусхаси Шахрисабз туманидаги ”Ўзбекистон” фермерлар уюшмаси ва Яккабоғ туманидаги “Узоқ Мирзаев” номли фермерлар уюшмаси далаларида хўжалик синовларидан ўтди. Ишлаб чиқилган юмшаткични қўллашдан олинган йиллик иқтисодий самара битта машинага 6778992,0 сўмни ташкил этади.

Қўлланиш (фойдаланиш) соҳаси: қишлоқ хўжалиги машинасозлиги, қишлоқ хўжалиги.

Р Е З Ю М Е

диссертации Рузиева Имомали Салаевича на тему «Обоснование параметров и схему расстановки рабочих органов рыхлителя для обработки почвы под посев повторных культур (на примере Кашкадарьинского вилоята)» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Сельскохозяйственные и мелиоративные машины, технологии механизации сельскохозяйственных и мелиоративных работ

Ключевые слова: повторные посевы, физико-механические свойства почвы, рыхлитель, стрельчатая лапа, её углы крошения и раствора, схема расстановки рабочих органов, качество крошения почвы, тяговое сопротивление.

Объекты исследования: технологический процесс рыхления почвы рыхлителем и закономерности процесса взаимодействия его рабочих органов с почвой.

Цель работы: повышение качества и снижение энергоемкости, сокращение сроков подготовки почвы под повторные посевы путем разработки и обоснования параметров рыхлителя для безотвальной обработки почвы.

Методы исследования: теоретические исследования проводились с использованием основных положений теоретической механики и математического анализа, а экспериментальные исследования на специально разработанных лабораторных и полевых установках с применением физического моделирования и тензометрирования.

Полученные результаты и их новизна: разработана конструкция и параметры рыхлителя для обработки земель под посев повторных культур после зерновых, выведены аналитические зависимости для определения его параметров и тягового сопротивления.

Практическая значимость: использование разработанного рыхлителя позволяет обеспечить качественное выполнение технологического процесса и способствует снижению затрат труда на 31,78% а прямых эксплуатационных затрат на 28,71%.

Степень внедрения и экономическая эффективность: Разработан и изготовлен экспериментальный образец рыхлителя, который проходил производственные испытания на полях хозяйства имени У.Мирзаева Яккабагского тумана и имени Узбекистан Шахрисабзкого тумана. Годовой экономический эффект от применения разработанного рыхлителя составляет 6778992,0 сум на одну машину.

Область применения: сельскохозяйственное машиностроение, сельское хозяйство.

RESUME

Thesis of Ruziev Imomali Salaevich on the scientific degree competition of the doctor of philosophy in engineering techniques on specialty 05.20.01 – Agricultural and melioration machines, technologies of mechanization of agricultural and melioration of jobs, subject: «Feasibility of parameters and pattern array of operating elements of rooter for soil cultivation in order to grow repeated crops (as taken example with Kashkadarya province)»

Key words: repeated crops growing, physical-mechanical properties of soil, rooter, center hoe, its angles of crumbling and beam opening, pattern array of operating elements, quality of soil crumbling, drawbar resistances.

Subjects of research: process of mulching the soil by rooter and regular occurrence of the process of interaction it's operating elements with soil.

Purpose of work: quality enhancement and decreasing the energy capacity, decrease of terms for soil preparation for further crops growing by a way of design and feasibility of rooter parameters in order for soil tillage.

Methods of research: theoretical researches are carried out by using of the principal provisions of theoretical mechanics and mathematical analysis, and experimental research activities – at the dedicated designed laboratorial and field conditions by applying of physical modeling and tensometry.

The results obtained and their novelty: There is developed the design and parameter of the rooter for soil cultivation activities for repeated crops growing after grains, and there were achieved analytical dependences for determining its parameters and drawbar resistance.

Practical value: while applying the designed rooter it may facilitate qualitative implementation of process and allows to decrease labor costs for 31,78 % and direct operational costs for 28,71 %.

Degree of embed and economic effectivity: experimental model of the rooter has been designed and manufactures, which was tested by means of factory tests on the fields of agriculture farm named after U.Mirzaev of Yakkabad district and farm Uzbekistan of Shahrisabz district. Annual economical benefit after using the designed chisel rooter shall amount 6778992,0 su'm per single machine.

Field of application: agricultural machinery, agriculture farming.

Соискатель _____