



ЗАВИСИМОСТЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДВУХЪЯРУСНОЙ ВСПАШКИ ОТ КОНСТРУКЦИИ ЛЕМЕХА ПЛУГА

Нуриев К.К.

ГулГУ, д.т.н., профессор, 4-микрорайон, Гулистан, 120100.
Республика Узбекистан. E-mail: karimnuriyev0@gmail.com

Zhong Weizhou

Yang Xueji

Yangling Vocational and Technical College
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15262029>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 10-Aprel 2025 yil

Ma'qullandi: 15-Aprel 2025 yil

Nashr qilindi: 22-Aprel 2025 yil

KEYWORDS

Пахота, глубина, почва, технология, вспашка, пахотный слой, лемех, наработка, устойчивость, выбраковка, показатель, затупление, плуг, двухъярусный, носок, долота, ресурс, затылочная фаска, предельный износ.

ABSTRACT

. В статье отмечается, что экспериментальные лемеха двухъярусного плуга ПЯШ-01-200 как новые, так и изношенные обеспечивают устойчивую работу. Они имеют лучший коэффициент вариации, чем серийные. Серийные лемеха после наработки на лемех 9 га теряют способность к устойчивой работе. Коэффициент вариации у них возрос по сравнению с новыми на 28%, причем выбраковочная величина коэффициента вариации у серийных лемехов составляет 10...11%, а у высоко ресурсного лемеха после наработки 40 га этот показатель по сравнению с новыми вырос только на 13,4%. Изучение влияния степени затупления лемехов корпуса плуга на среднюю глубину при работе с серийными и высокоресурсными лемехами показали, что, в начале работы серийные лемеха, как и высоко ресурсные выдерживают глубины вспашки в допустимых пределах, но с некоторыми отклонениями. Отклонения у экспериментального лемеха более стабильны, что можно объяснить геометрической формой носка долота, которое обеспечивает хороший забор глубины и более устойчивый ход. По мере затупления лезвия лемеха глубина вспашки уменьшается, а разброс ее значений относительно средней глубины вспашки увеличивается. В резюме заключается, что в орошаемых оазисных почвах, где используются для глубокой обработки почвы двухъярусные плуги наиболее эффективными является пахотные агрегаты, оснащенные высокоресурсными лемехами.

Введение. Углублению пахотного слоя уделялось и уделяется большое внимание. Интерес к изучению этого вопроса был вызван значительным повышением урожая сельскохозяйственных культур в результате увеличения глубины вспашки.

Климат Мирзачулского оазиса характеризуется жарким летом. В связи с этим глубина пахоты играет здесь огромную роль, прежде всего, как средство накопления и сохранения влаги в обработанном слое почвы, так как хлопчатник в период вегетации потребует большое количество воды.

Стремление ученых направлено на повышение плодородия почвы путем изыскания более совершенной технологии вспашки. Установлено, что увеличить мощность пахотного слоя глубокой пахотой удастся только при двухъярусной вспашке. Увеличить мощность пахотного слоя до 40 см и более за сравнительно короткий срок можно только за счет окультуривания подпахотного горизонта при полном его извлечении на дневную поверхность. Тем самым, создается условие для воздействия на него всеми существующими средствами (внесение органических и минеральных удобрений, обогащение кислородом атмосферного воздуха). При вспашке двухъярусным плугом обрабатываемый слой почвы делится на две части – верхний и нижний. Верхний слой толщиной 10...20 см перемещается оборотом корпуса верхнего яруса вниз в условия устойчивого режима влаги. Нижний же толщиной 20...30 см корпусом нижнего яруса полностью извлекается на поверхность. Благодаря этому достигается более полный оборот пласта, следовательно, сорняки и сельхоз вредители заделываются глубже (рис.1.).

В различных почвенно – климатических условиях хлопкового пояса Центральной Азии за счет увеличения глубины двухъярусной вспашки до 40 см урожай хлопка повышался на 3,5 ц/га [1] в Андижанской области, на 4,2 ц/га [2] в условиях Вахшской долины Таджикской республики и на полях Туркменского института Земледелия на 3,5 ц/га. На такыровидных средне – суглинистых сероземах при увеличении глубины вспашки до 35...40 см в среднем за четыре года получена прибавка урожая хлопка 4,5...5,9 ц/га[2,3,4].

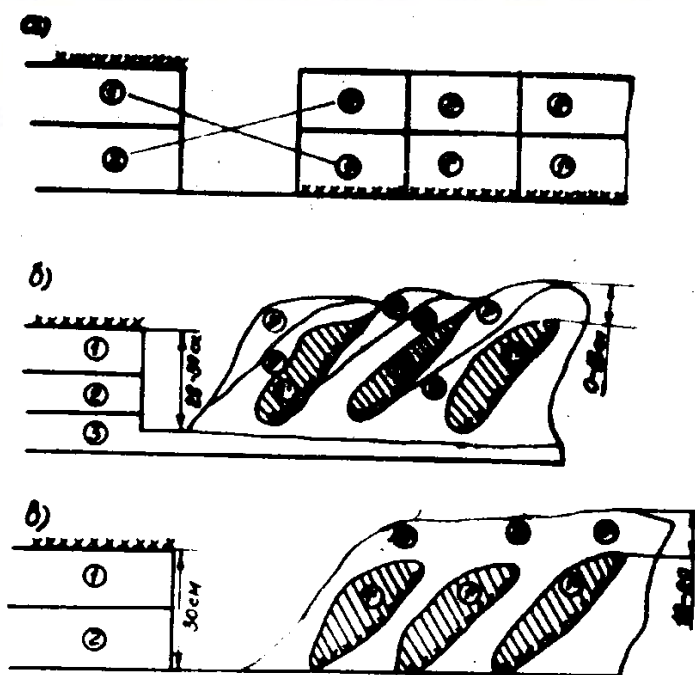


Рис. 1. Схемы перераспределения пластов плугами.

a – требуемое перемещение; б, в – при работе плугов общего назначения и двухъярусных.

В условиях засоленных земель Мирзачулского оазиса, Казахстана и Туркмении двухъярусная вспашка способствует снижению содержания вредных солей (хлоридов) в почве. При переходе от вспашки на глубину 20...22 см к 37 см количество хлора в почве после промывок уменьшается почти в 4 раза [2].

Эффективность двухъярусной вспашки почвы во многом зависит от свойств почвы и состояния рабочих органов плуга. В результате проведенных работ выявлено, что достигнутый уровень основных показателей безотказности и ремонтпригодности серийно выпускаемых двухъярусных плугов, существенно ниже нормативных. Так, наработка на отказ у двухъярусных плугов составляет только 10,8% от нормативной. Анализ результатов наблюдения показал, что наибольшее количество отказов приходится на лемеха – до 70%. Следует отметить, что выбраковка лемехов нижнего яруса производится в основном в результате износа долота, износ же непосредственно лемеха не превышает 30...40%.

Исходя из этого, следует предположить, что конструкции носков лемехов серийных плугов, а также его геометрические параметры не соответствуют условиям эксплуатации.

Цель исследования: Определить наиболее эффективный рабочий орган (лемех) двухъярусного плуга (по отношению долговечности и качеству работы) используемый при глубокой обработке почвы в орошаемых оазисных почвах и обеспечивающий увеличения мощности пахотного слоя до 40 см и более за счет окультуривания подпахотного горизонта при полном его извлечении на дневную поверхность.

Материалы и методы исследования. На основе исследований, приведенных в ГулГУ и УзМЭИ создан лемех для двухъярусного плуга и это техническое решение защищено патентом №3182 (РУз). Лемеха, изготовленные по этому патенту по сравнению серийными при работе имеют лучшие износные показатели. Сравнительная характеристика лемехов проведены в табл.-1.

Результаты исследования и их обсуждение. Испытание на плугах серийных и экспериментальных лемехов показали, что у серийного лемеха при наработке 10 га носок изнашивается полностью, а лезвие лемеха в затупленном виде не изнашивается даже наполовину заложенного ресурса, тогда так другой хорошо сохранил носок как долота так и лемеха при наработке 50 га (Рис.2, 3), при этом до истечения ресурса сохраняет острое лезвие. Экспериментальный лемех в отличие от серийного имел выровненный ресурс носка долота и лезвия лемеха.

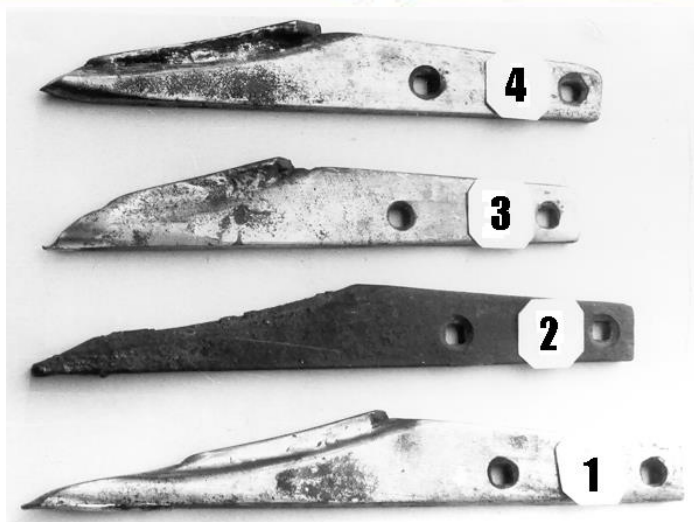


Рис. 2. Экспериментальные (1, 3) и серийные (2, 4) долота. 1,2 до (экспериментальный лемех после 3 га) и 3, 4 после испытания (соответственно 10...50 га).

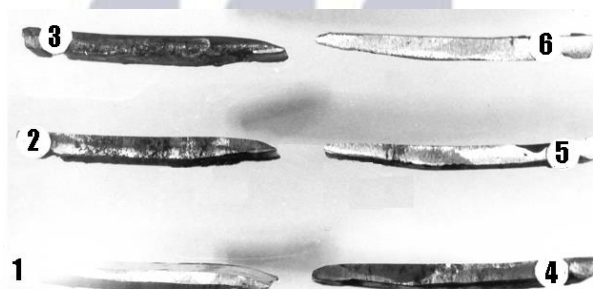


Рис. 3. Характер износа лезвий экспериментальных (1, 2, 3) и серийных (4, 5, 6) лемехов.

Рациональные параметры долота, обеспечивающие максимальные выравнивание ресурсов носка долота и лезвия лемехов показаны на Рис.4 в двухболтовом и одноболтовом вариантах крепления (различающаяся размеру указаны знаком II).

Известно, что изменение параметров почвообрабатывающих рабочих органов в процессе износа влияет на эксплуатационные и технологические показатели почвообрабатывающих агрегатов. Для изучения этого положения подготовленные серийные и эксплуатационные лемеха 7 и 8 степени затупленности устанавливались на двухъярусные плуги и проверялись их работы. Результаты проведенных опытов приведены в табл.-2.

Таблица-1.

Сравнительная характеристика лемехов.

№	Наименование показателей	ед. изм.	Лемех	
			серийный	Высокоресурсный
1	Соединение лемеха с долотом угол и способ	град	40±2	сварное

2	Размещение наплавки лезвия лемеха и носка долота		нижнее	
3	Параметры носка долота			
	вылет	мм	30...45	90...95
	ширина	мм	30	30
	угол заточки	гра	30	35+5
	угол клина	д	-	10+3
	длина наплавки	гра	70+5	115+5
	толщина наплавки	д	$1,1^{+0,7}_{-0,3}$	$1,8+0,4$
	толщина кромки лезвия	мм	1	1
4	Параметры лезвия лемеха			
	угол заточки	гра	25+5	15+5
	ширина наплавки	д	15+2	25+2
	толщина наплавки	мм	$1,7\pm 0,4$	$1,7\pm 0,4$
		угол клина	мм	8
5	Общая длина долота	мм	480+5	410+5
6	Количества точек крепления			
	лемехи		3	3
	долота		2	1

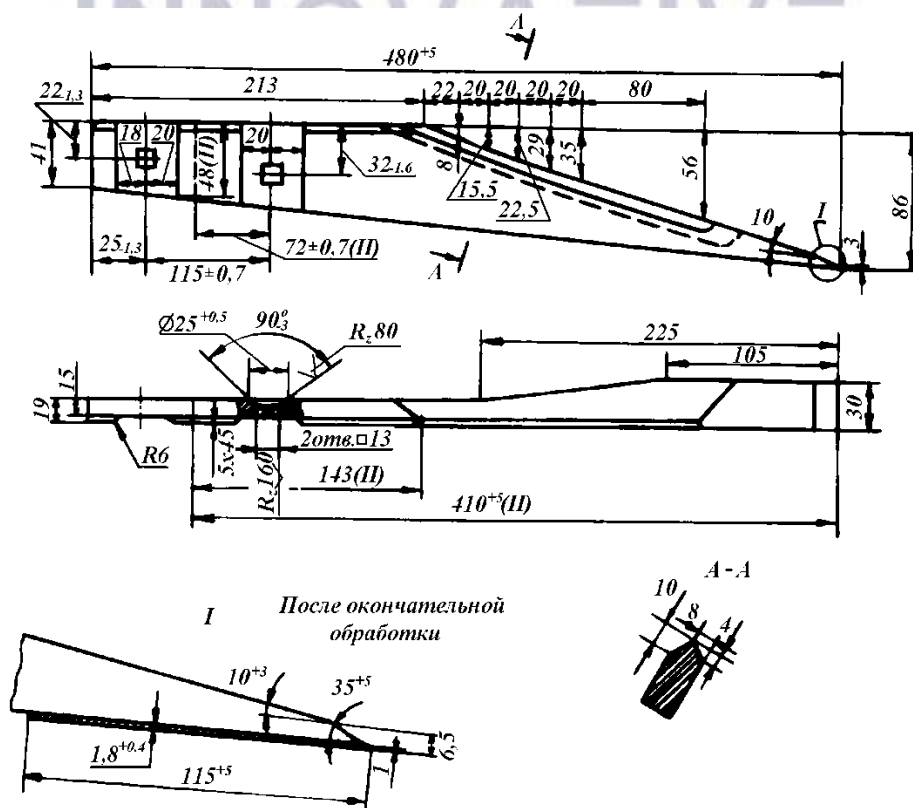


Рис. 4. Рациональные параметры долота лемеха двухъярусного плуга.

Таблица-2.

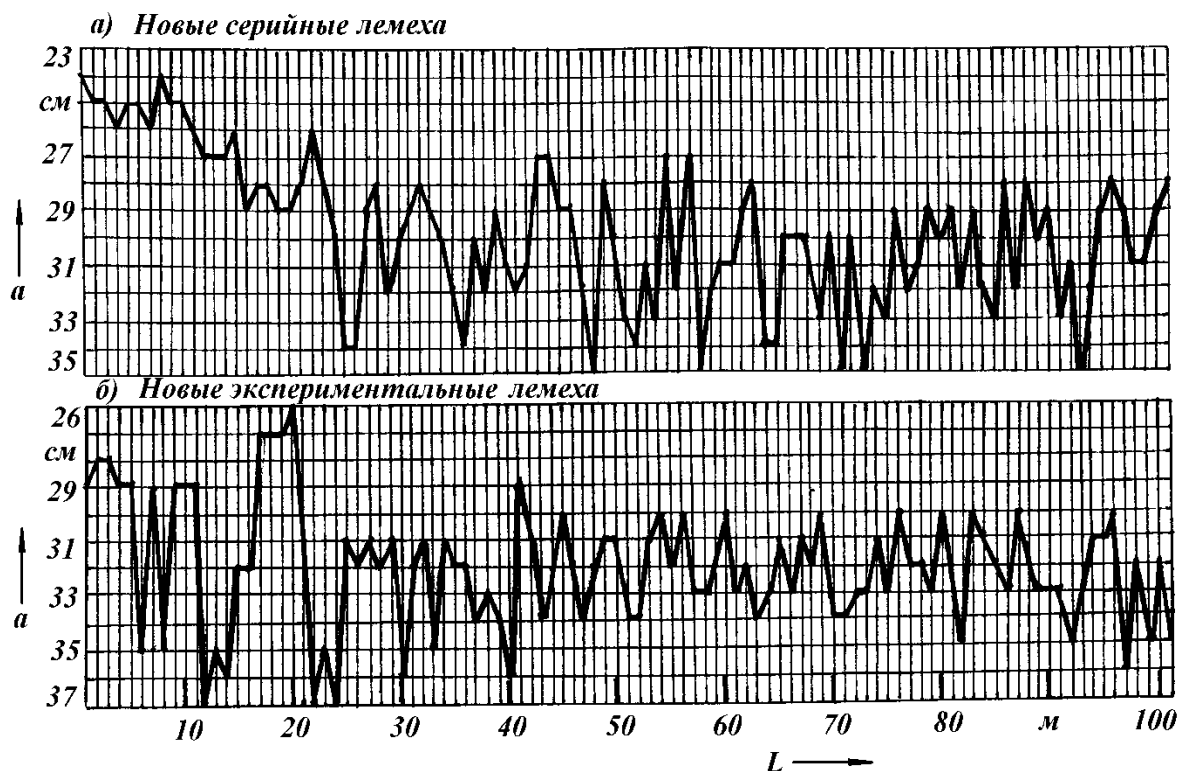
Эксплуатационные и агротехнические показатели работы плугов.

Наименование лемехов	Наработка, га	Показатели вспашки				Показатели тягового сопротивления				Удельное тяговое сопротивление, кПа
		Глубина, см	Средне квадрат отклонение, σ	Коэффициент вариации, % V	Ошибка опыта, P_t	Средне взвешенное, $M(P)$ кН	Средне квадратное отклонение σ , кН	Коэффициент вариации, % V	Ошибка в опыте, P_t	
Высокоресурсный	-	31,54	2,4	7,7	0,24	33,28	0,72	2,15	0,61	101
	3	31,96	2,3	7,2	0,23	31,47	2,15	6,83	1,97	94
	6	31,40	2,5	7,9	0,25	28,64	2,18	7,64	2,04	87
	9	31,30	2,7	7,4	0,27	27,12	1,14	4,21	1,22	83
	12	30,90	2,5	8,3	0,26	26,64	2,51	9,44	2,72	82
	15	30,92	2,6	8,5	0,27	29,84	2,23	7,48	2,16	92
	18	30,68	2,7	8,8	0,27	30,13	1,67	5,55	1,60	93
	21	30,40	2,8	9,2	0,28	26,56	1,67	6,28	1,81	83
	30	30,56	2,7	8,7	0,27	27,13	0,63	2,31	0,67	85
Серийный	-	29,20	2,8	9,7	0,28	31,47	2,11	6,73	1,94	103
	2	29,40	2,5	8,5	0,25	26,68	2,99	11,23	3,24	86
	4	29,00	2,6	8,9	0,26	25,85	1,39	5,37	1,55	85
	6	28,64	2,7	9,5	0,27	24,94	1,33	5,35	1,54	83
	8	28,42	2,9	10,4	0,29	30,82	2,28	7,40	2,14	103
	10	27,92	3,2	11,5	0,32	32,87	0,88	2,69	0,78	112
	12	27,78	3,2	12,0	0,32	35,28	3,53	9,91	2,88	121
	14	27,50	3,4	12,4	0,32	36,47	2,29	6,29	1,82	126

В результате проведенных работ выявили, что экспериментальные (высокоресурсные) лемеха как новые так и изношенные обеспечивают устойчивую работу плуга. Они имеют лучший коэффициент вариации, чем серийные (см. табл.-2.). Серийные лемеха после наработки на лемех 9 га теряют способность к устойчивой работе. Коэффициент вариации у них возрос по сравнению с новыми на 28%, причем выбраковочная величина коэффициента вариации у серийных лемехов составляет 10...11%, а у высококоресурсного лемеха после наработки 40 га этот показатель по сравнению с новыми вырос только на 13,4%. Причиной нарушения равномерности хода плуга по глубине является непрерывное увеличение ширины и угла затылочной фаски носка долота серийного лемеха. Результаты исследований показали, что применение лемехов с вылетом носка долота 90 мм способствует лучшему заглублению и более устойчивому ходу плуга по глубине до предельного износа долота по длине и лемехов по ширине. Это очень важно при вспашке уплотненного подпахотного горизонта в зоне хлопкосеяния Мирзачулского оазиса.

Изучение влияния степени затупления лемехов корпуса плуга на среднюю глубину (рис. 5.) при работе с серийными и высококоресурсными лемехами показали, что, в начале работы серийные лемеха как и высококоресурсные выдерживают глубины вспашки в допустимых пределах, но с некоторыми отклонениями. Отклонения у экспериментального лемеха более стабильны, что можно объяснить геометрической формой носка долота, которое обеспечивает хороший забор глубины и более

устойчивый ход (рис. 5.). По мере затупления лезвия лемеха глубина вспашки уменьшается, а разброс ее значений относительно средней глубины вспашки увеличивается (см. рис. 5.). Это положение более ярко иллюстрировано на рис. 5. в, г, где видно, что серийные лемехи седьмой степени изношенности ($F=14$ га) имеют траекторию движения в пределах глубины обработки 23...29 см, что по агротехническому требованию недопустимы. Как видно (см. рис. 5. г) экспериментальные лемехи восьмой степени изношенности ($F=30$ га) в основном имеют траекторию движения в пределах глубины 28...32 см, что удовлетворяется требованиями агротехники.



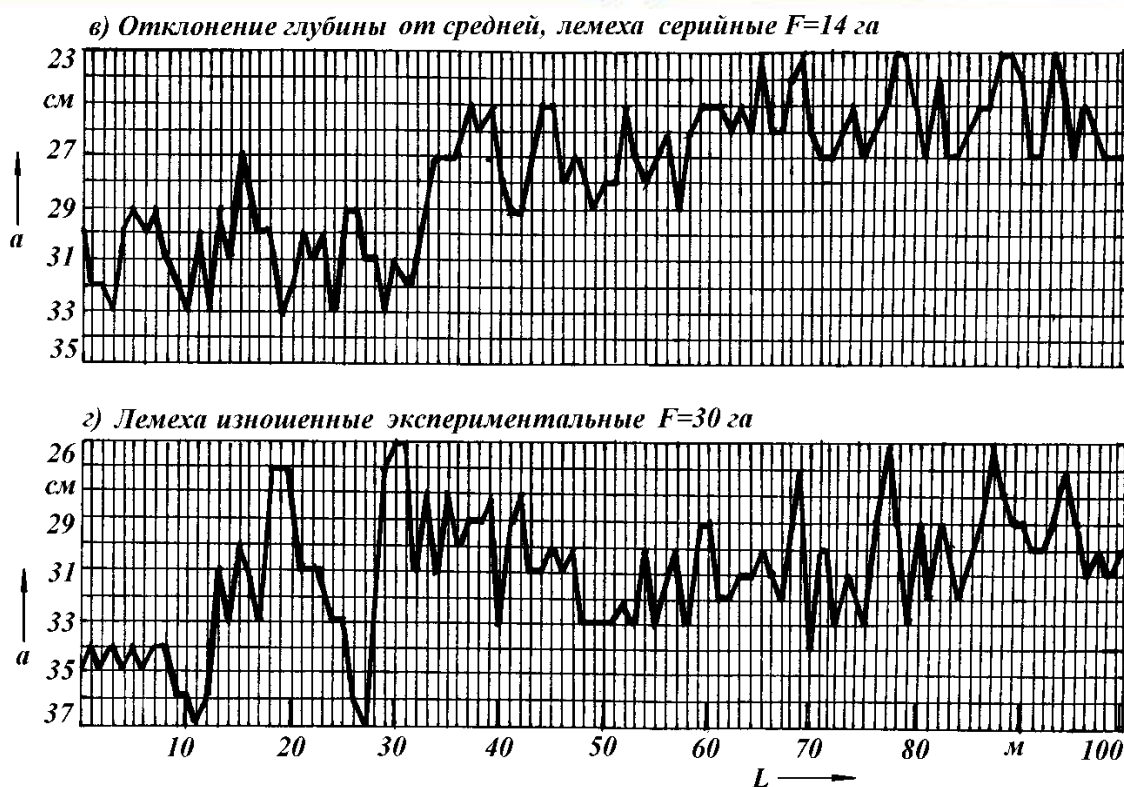


Рис. 5. Отклонение глубины вспашки при работе с новыми (а, б) и изношенными (в, г) лемехами.

В начале эксплуатации тяговое сопротивление плуга, оснащенное экспериментальными лемехами больше, чем серийное на 5,4%, однако после 14 га плуг, оснащенный серийными лемехами увеличил тяговое сопротивление на 15,9% а экспериментальный лемех после 30 га уменьшил тяговое сопротивление на 22,8%. Аналогичные результаты наблюдаем и в изменении удельного расхода топлива и производительности пахотных агрегатов. Что свидетельствует о преимуществе в **эксплуатации экспериментальных лемехов.**

Выводы. Итак, по данным наших исследований использование научно обоснованных геометрических параметров в лемехах позволяет достичь равноресурсности лемеха и долота, а также повысить их долговечность в 3 раза благодаря сохранению рациональной геометрии профилей в процессе изнашивания. Применение в двухъярусных плугах предлагаемых лемехов обеспечивает снижение расхода лемехов по сравнению с серийным на 67%, повышение производительности труда на 5% только благодаря уменьшению простоев при замене лемехов, снижения затрат средств на единицу наработки в 2,8 раза, снизив капиталовложения от повышения производительности пахотного агрегата на 5,7%.

Таким образом, можно заключать, что для орошаемых оазисных почв, где используются для глубокой обработки почвы двухъярусные плуги наиболее эффективными является пахотные агрегаты, оснащенные высокоресурсными лемехами.

Источники информационных ресурсов:

1. Яшева Е.Я. – Об улучшении технологии основной обработки почвы. Механизация хлопководства №3, 1963.

2. Кондратюк В.П. – Обработка почвы под посев хлопчатника в средней Азии, Ташкент, Фан, 1972.
3. Решетников Ф.И. – Приемы увеличения мощности пахотного слоя орошаемого серозема, Уз АСХН, Ташкент, 1960.
4. Рудаков Г.М., Насыров Э., Ибрагимов Р.И. – Механические способы борьбы с корневищными сорняками. Механизация хлопководства, №5, 1961.
5. Rakhmatov, O., Tukhtamishev, S. S., Khudoiberdiev, R. K., Adilov, A. A., & Rahmatov, F. O. (2023, April). Experimental and theoretical studies of the modulus of elasticity and Poisson's ratio for vegetable and melon crops. In International Conference on Digital Transformation: Informatics, Economics, and Education (DTIEE2023) (Vol. 12637, pp. 291-297). SPIE.
6. Nuriev, K. K., Nuriev, M. K., Rakhmatov, O., Korabekova, S., & Bakhranova, M. A. (2022, December). Determination of the total resistance of the ploughshare when the blade is blunted. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1112, No. 1, p. 012014). IOP Publishing.
7. Рахматов, О. О., Рахматов, Ф. О., & Тухтамишев, С. (2017). ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВЯЛЕННОЙ ДЫНИ. In Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства (pp. 1317-1320).
8. РАХМАТОВ, О., НУРИЕВ, К. К., & ТОШБАЕВА, Ш. К. (2014). Безотходная комплексная переработка плодов дыни. In ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ: ПУТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ (pp. 222-226).
9. Rakhmatov, O., & Rakhmatov, F. (2023). Experimental study of the process of drying melon slices in a chamber-convection dryer. In E3S Web of Conferences (Vol. 443, p. 02004). EDP Sciences.
10. Tukhtamishev, S. (2023). WEIGHT-DIMENSIONAL AND VOLUMERIAN INDICATORS AND PHYSICAL AND MATHEMATICAL PROPERTIES CHARACTERISTIC FOR CENTRAL ASIAN VARIETIES OF MELONS. Journal of Agriculture & Horticulture, 3(11), 912.
11. Tukhtamishev, S., Xudayberdiyev, R., & Tukhtamishova, G. (2023). MECHANIZED APPARATUS FOR CUTTING MELON FRUIT INTO ANNULAR SLICES. Science and innovation, 2(A1), 252-255.
12. Тухтамишов, С. С., Рахматов, О. О., Янгибаева, Г., & Худайбердиев, Р. (2019). Разработка конструктивной схемы выделителя семян. In Научные основы развития АПК: Сб. науч. тр. по материалам XXI Всерос.(нац.) научн.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием (19 апреля–10 июня 2019г.)–Томск-Новосибирск: ИЦ Золотой колос, 2019.–491 с. (p. 296).
13. Рахматов, О. О., Тухтамишев, С. С., Нуриев, К. К., & Рахматов, О. (2019). Разработка мини-технологической линии по безотходной переработке плодов. In Научные основы развития АПК (pp. 286-289).
14. To'xtamishev, S. S. (2023). MEVA O'SIMLIKLARINING INDIVIDUAL RIVOJLANISHI. RESEARCH AND EDUCATION, 2(4), 51-56.
15. Нуриев, К. К., & Нуриев, М. К. (2024). ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДВУХЯРУСНОЙ ВСПАШКИ ПУТЕМ УЛУЧШЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДОЛОТА ЛЕМЕХА. Экономика и социум, (11-2 (126)), 766-773.

16. Нуриев, К. К., & Нуриев, М. К. (2022). АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИЗНОШЕННОГО ЛЕМЕХ НА ГЛУБИНУ ВСПАШКИ. Экономика и социум, (11-2 (102)), 590-597.
17. Катибович, Н. К. (2024). ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВЫБРАКОВАННЫХ ОБОРОТНЫХ ЛАП ЧИЗЕЛЕЙ. Eurasian Journal of Technology and Innovation, 2(1-1), 119-125.
18. Катибович, Н. К. (2024). ПЛУГ ЛЕМЕХИ РЕСУРСИНИ ОШИРИШНИНГ САМАРАЛИ ЕЧИМИ. Eurasian Journal of Technology and Innovation, 2(1-1), 126-136.
19. Катибович, Н. К. (2024). АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД РАСЧЕТА ИЗНАШИВАНИЯ ЛЕЗВИЯ ПОЧВОРЕЖУЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ. Eurasian Journal of Technology and Innovation, 2(1-1), 137-143.
20. Нуриев, К. (2022). Экспериментальное определение рациональных параметров носка долота лемеха двухъярусного плуга. Евразийский журнал академических исследований, 2(13), 73-82.

