

MPHTI: 68.85.29

УДК 631.514

https://doi.org/10.52269/22266070_2024_4_56**ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА НОВОГО ОРУДИЯ С МОДЕРНИЗИРОВАННЫМИ ЗУБОВЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ ДЛЯ РАННЕВЕСЕННОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

Амантаев М.А. – доктор философии (PhD), и.о. ассоциированного профессора кафедры аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г.Костанай, Республика Казахстан.

Золотухин Е.А.* – доктор философии (PhD), и.о. ассоциированного профессора кафедры аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г.Костанай, Республика Казахстан.

Кравченко Р.И. – доктор философии (PhD), и.о. заведующего кафедрой аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г.Костанай, Республика Казахстан.

Аллахвердиев О.Г. – инженер-агроном, КХ «Аллахвердиев Г.И.», п.Севастополь, Костанайская обл., Республика Казахстан.

Статья посвящена вопросам совершенствования рабочего органа зубовой борона с целью повышения эффективности ранневесенней обработки почвы (закрытия влаги). Для исследования выбран рабочий орган – стандартный зуб серийного почвообрабатывающего орудия зубовой борона БЗТС. В работе авторы предлагают модернизацию зубовой борона путем наклона зубьев от вертикали против направления движения, что позволит не только повысить производительность, но и сделать процесс обработки почвы более качественным и экологически устойчивым. Исследования показали, что на рабочей поверхности стандартного зубового рабочего органа происходит сруживание почвенной массы и формирование почвенного образования. При этих же условиях почвенное образование на поверхности модернизированного рабочего органа образовалось в малом объеме, а в отдельных зубьях даже не образовывалось. Указанное свидетельствует о том, что обеспечивается скольжения почвы по его рабочей поверхности в зависимости от переменной величины коэффициентов внутреннего и внешнего трения почвы. По результатам выполненных исследований разработано новое орудие с модернизированными зубовыми рабочими органами, производственная проверка которого проводилась в полевых условиях на ранневесенней обработке почвы. Результаты и выводы статьи представляют интерес для сельскохозяйственных предприятий и научных исследователей, работающих в области сельского хозяйства и машиностроения.

Ключевые слова: зубовая борона, ранневесенняя обработка почвы, сельское хозяйство, тяговое сопротивление, сруживание почвы.

ЕРТЕ КӨКТЕМГІ ТОПЫРАҚТЫ ӨНДЕУГЕ АРНАЛҒАН ЖАҢАРТЫЛҒАН ТІС ТЫРМАСЫНЫҢ ЖҰМЫС ОРҒАНДАРЫ БАР ЖАҢА ҚҰРАЛДЫ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ӨЗІРЛЕУ

Амантаев М.А. – философия докторы (PhD), «Аграрлық техника және көлік» кафедрасы қауымдастырылған профессорының м.а., «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің» КЕАҚ, Қостанай қ, Қазақстан Республикасы.

Золотухин Е.А.* – философия докторы (PhD), «Аграрлық техника және көлік» кафедрасының қауымдастырылған профессорының м.а., «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің» КЕАҚ, Қостанай қ, Қазақстан Республикасы.

Кравченко Р.И. – философия докторы (PhD), «Аграрлық техника және көлік» кафедрасы меңгерушісінің м.а., «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ, Қазақстан Республикасы.

Аллахвердиев О.Г. – инженер-агроном, «Аллахвердиев Г.И.» ш/қ, Қостанай обл., Севастополь а., Қазақстан Республикасы.

Мақала ерте көктемгі топырақты өңдеудің тиімділігін арттыру мақсатында тіс тырмасының жұмыс органын жетілдіру мәселелеріне арналған. Зерттеу үшін жұмыс органы ретінде бзтс тіс тырмасының сериялық топырақ өңдеу құралының стандартты тісі таңдалды. Жұмыста авторлар тістерді қозғалыс бағытына қарсы тігінен еңкейту арқылы тісті тырманы жаңартуды ұсынады, бұл өнімділікті арттырып қана қоймайды, сонымен қатар өңдеу процесін сапалы және экологиялық тұрақты етеді. Зерттеулер көрсеткендей, стандартты тіс жұмыс органының жұмыс бетінде топырақ массасы шөгеді және топырақты дене түзіледі. Дәл осындай жағдайларда модернизацияланған жұмыс органының бетінде топырақтың түзілуі аз мөлшерде пайда болса, ал жеке тістерде тіпті пайда болмады. Аталған жағдай топырақтың оның жұмыс бетімен сырғуын қамтамасыз ететінін көрсетеді, бұл ішкі және сыртқы үйкеліс коэффициенттерінің өзгермелі мәндеріне байланысты. Зерттеу нәтижелері бойынша модернизацияланған тіс жұмыс бөліктері бар жаңа құрал өзірленді, оның өндірістік сынағы далалық жағдайда ерте көктемгі өңдеу барысында жүргізілді. Мақаланың нәтижелері мен қорытындылары ауыл шаруашылығы және машина жасау саласында жұмыс істейтін ауыл шаруашылық кәсіпорындары мен ғылыми зерттеушілерді қызықтырады.

Түйінді сөздер: тіс тырмасы, ерте көктемгі өңдеу, ауыл шаруашылығы, тартуға төзімділік, топырақты түсіру.

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF A NEW IMPLEMENT WITH MODERNIZED SPIKE TILLAGE TOOL FOR EARLY SPRING SOIL TREATMENT

Amantayev M.A. – PhD, acting Associate Professor of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Zolotukhin Y.A. – PhD, acting Associate Professor of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.*

Kravchenko R.I. – PhD, acting Head of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Allakhverdiyev O.G. – Agricultural engineer, "Allakhverdiyev G.I" peasant farm, Sevastopol village, Kostanay region, Republic of Kazakhstan.

The article is devoted to the issues of improving the tillage tool of a spike harrow to increase the efficiency of early spring soil treatment (moisture retention). The tillage tool chosen for the study is a standard spike of a serial soil tillage implement, the BZTS spike harrow. The authors propose upgrading the spike harrow by tilting the spikes from the vertical against the direction of movement. This adjustment is expected to not only increase productivity but also improve the quality and environmental sustainability of the soil treatment process. Research has shown that soil mass accumulates and forms soil clods on the working surface of a standard spike tool. Under these same conditions, soil accumulation on the surface of the modernized tool was minimal, and on some spikes, it did not form at all. This indicates that soil slides along the working surface based on the variable coefficients of internal and external soil friction. Based on the research findings, a new implement with modified spike tools was developed and tested under field conditions for early spring soil cultivation. The results and conclusions of this article are of interest to agricultural enterprises and researchers engaged in agriculture and agricultural machinery engineering.

Key words: spike harrow, early spring tillage, agriculture, draught resistance, soil accumulation.

Введение

Сельское хозяйство играет важную роль в РК. Основной отраслью земледелия Казахстана является производство зерновых культур. Однако, урожайность зерновых в Казахстане находится на низком уровне в сравнении с мировыми показателями [1, с.1]. Одной из главных причин является дефицит почвенной влаги. Почвенная влага играет ведущую роль в формировании будущего урожая, особенно в начальный период роста и развития растений. Запас почвенной влаги образуется атмосферными осадками (среднегодовое количество 300-350 мм) [2, с.50]. Как правило, период от схода снега до посева сопровождается положительными температурами и иссушающими ветрами, из-за чего теряется до 30% продуктивной почвенной влаги испарением [3, с.38].

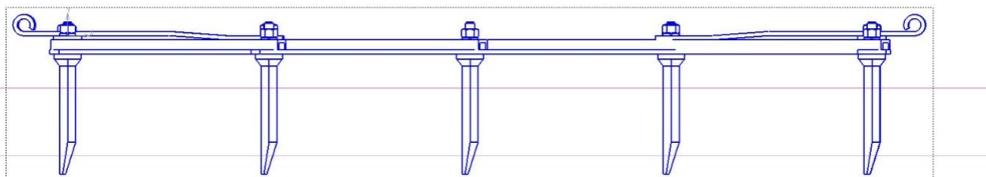
Для ранневесенней обработки полей используются тяжелые и средние зубовые, пружинные и шлейф-бороны, а также игольчатые бороны-мотыги. Однако, зубовые бороны забиваются почвенно-растительными остатками, бороны-мотыги имеют высокую энергоемкость и низкую производительность, а пружинные бороны имеют низкую заглубляющую способность и забиваются растительными остатками [4, с.448]. Используемые в последние годы ротационные бороны с зубово-цепными рабочими органами с углом атаки 30-40° имеют низкую заглубляющую способность и не обеспечивают прикатывания мульчирующего слоя за один проход, что ведет к потере влаги испарением [5, с.10]. Как правило, после их прохода почву прикатывают катками, что требует дополнительных затрат. Исследованию, разработке и обоснованию параметров зубовых рабочих органов посвящены работы многих ученых [6, с.2; 7, с.11]. Однако, как правило, за пределами внимания исследователей остается явление формирования почвенных образований на рабочей поверхности зубовых рабочих органов вследствие сгуживания почвы. Имеются только косвенные свидетельства о существовании подобного процесса в работах [8, с.63; 9, с.75]. Явление формирования почвенного образования наиболее детально исследовано для дисковых рабочих органов ротационного типа [10, с.152].

В связи с этим, целью работы является повышение эффективности ранневесенней обработки почвы.

Материалы и методы

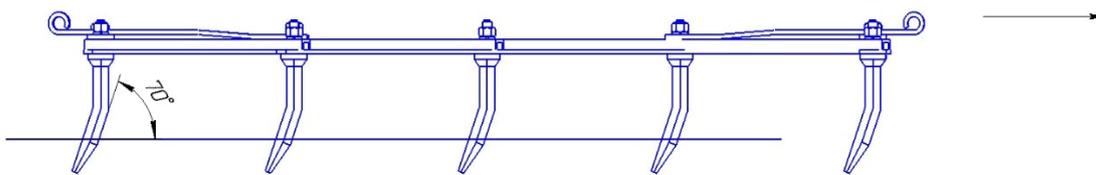
Для исследования выбран рабочий орган – стандартный зуб серийного почвообрабатывающего орудия зубовой бороны БЗТС. Модернизация зубовой бороны путем наклона зубьев от вертикали против направления движения по типу функционирования рабочих органов шлейф-борон или пружинных борон позволит снизить тяговое сопротивление за счет исключения сгуживания почвенной массы и формирования почвенного образования на его рабочей поверхности, улучшить также схождение растительных остатков, за счет чего можно увеличить ширину захвата орудия и, следовательно, повысить производительность агрегата (рисунки 1 и 2).

Серийная



a)

Модернизированная



б)

Рисунок 1 – Схема серийного (а) и модернизированного (б) зуба бороны



а)



б)

Рисунок 2 – Общий вид серийного (а) и модернизированного (б) рабочего органа зубовой бороны

Технологический процесс обработки почвы осуществляется следующим образом. Рабочие органы перемещаются в почве горизонтально с заданной поступательной скоростью на определенной глубине (до 5-6 см).

Экспериментальные исследования проводились в лабораторных условиях почвенного канала.

На первом этапе проводились исследования явления сгущивания почвенной массы и формирования почвенного образования на поверхности рабочих органов зубовой бороны. После каждого выполненного опыта производилось фотографирование для последующего определения параметров и массы почвенного образования с помощью программы Компас 3D.

На втором этапе оценивались агротехнические показатели исследуемых рабочих органов зубовой бороны после их прохода в соответствии с СТ РК 1559. Результаты экспериментальных исследований обрабатывались методом математической статистики. Опыты проводились в 4-х кратной повторности.

Перед началом опытов, путем увлажнения и уплотнения почвы, искусственно создавались почвенные условия, приближенные к типичным для северной зоны Казахстана (таблица 1).

Таблица 1 – Условия проведения исследований

Влажность почвы W , %		Твердость почвы T_s , МПа	
Слой почвы, см			
0-5	5-10	0-5	5-10
11,8	16,8	0,8	1,1

Производственная проверка нового разработанного орудия с модернизированными рабочими органами проводилась в полевых условиях на ранневесенней обработке почвы в КХ «Аллахвердиев Г.И» п.Севастополь Сарыкольского района Костанайской области.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследования показали, что на рабочей поверхности стандартного зубового рабочего органа происходит сгуживание почвенной массы, и как следствие, формируется почвенное образование (рисунки 3 и 4). При этом определялись параметры и масса почвенного образования.

Указанное приводит к таким последствиям, как ухудшение качества и увеличение энергоемкости обработки почвы. При этих же условиях почвенное образование на поверхности модернизированного рабочего органа образовалось в малом объеме, а в отдельных зубьях даже не образовывалось. Указанное свидетельствует о том, что обеспечивается скольжения почвы по его рабочей поверхности в зависимости от переменной величины коэффициентов внутреннего и внешнего трения почвы.



а)



б)

Рисунок 3 – Общие виды исследуемых рабочих органов с почвенными образованиями на их рабочих поверхностях



а)



б)

Рисунок 4 – Почвенные образования на рабочей поверхности исследуемых рабочих органов
а – стандартный зуб; б – модернизированный зуб

Таким образом, дальнейшее совершенствование и разработка нового рабочего органа, при взаимодействии с почвой которого исключается сгуживание и формирование почвенного образования, обеспечит повышение эффективности ранневесенней обработки почвы за счет улучшения качества обработки, сокращения расхода энергии и повышения производительности.

На рисунке 5 приведен вид поверхности почвы после прохода рабочих органов и определение глубины обработки. По результатам экспериментальных исследований установлено, что глубина обработки после прохода исследуемых рабочих органов как стандартных, так и модернизированных, составляет до 3-5 см (при $\sigma=0,9$ см), что отвечает агротребованиям на технологический процесс ранневесенней обработки почвы.

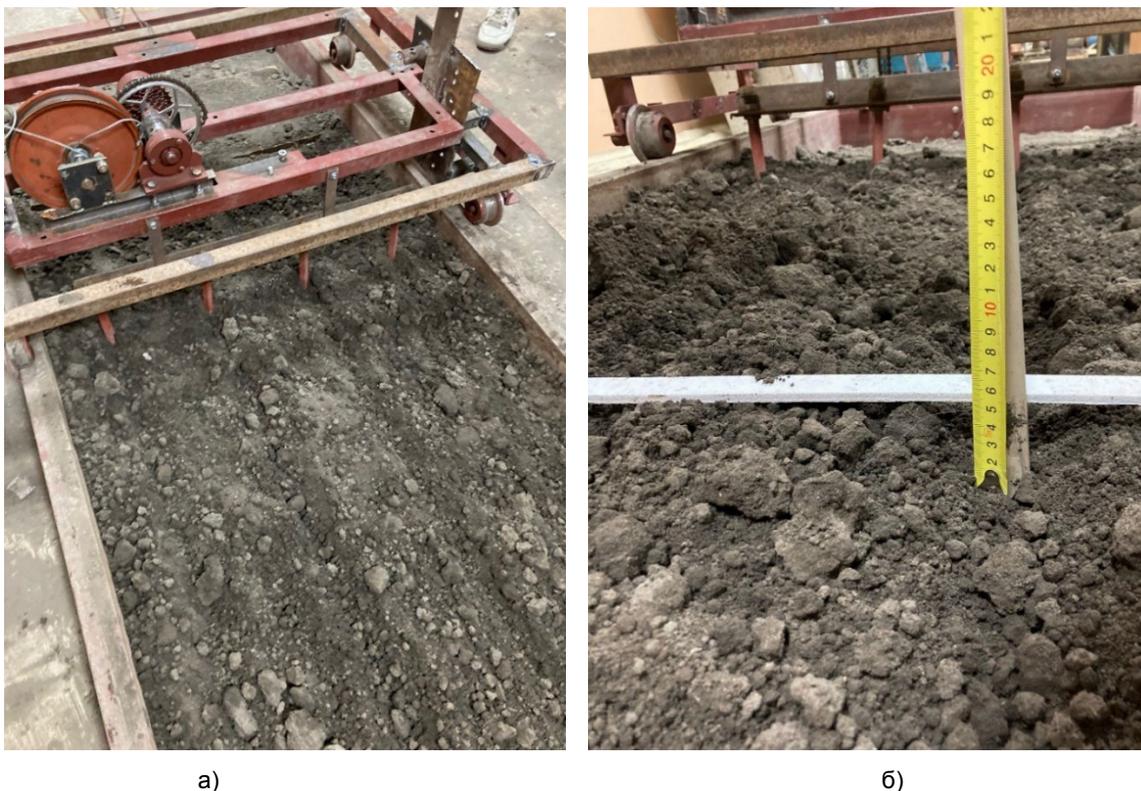


Рисунок 5 – Оценка агротехнических показателей
 а – вид после прохода рабочих органов; б – определение глубины обработки

По результатам выполненных исследований разработано новое орудие с модернизированными зубвыми рабочими органами для ранневесенней обработки почвы (закрытие влаги) шириной захвата 13 м (рисунок 6).

Во время производственной проверки на ранневесенней обработке почвы модернизированные рабочие органы нового орудия функционировали без забивания и залипания растительными остатками и почвенной массы, сгруживание и формирование почвенного образования на их рабочей поверхности не наблюдалось. Указанное позволило увеличить скорость движения (до агротехнически допустимого предела), и следовательно, повысить производительность работы до 10-15%.



Рисунок 6 – Новое орудие с модернизированными зубвыми рабочими органами в агрегате с трактором МТЗ-82

Заключение

Таким образом, за счет разработки нового орудия с модернизированными рабочими органами, при взаимодействии с почвой которых исключается сгуживание и формирование почвенного образования, обеспечивается повышение эффективности поверхностной ранневесенней обработки почвы за счет улучшения качества обработки, сокращения расхода энергии и, следовательно, повышения производительности до 10-15%.

Работы по исследованию и разработке нового орудия с модернизированными зубowymi рабочими органами для ранневесенней обработки почвы, а также проверке практической реализации в условиях хозяйства будут продолжены в последующие годы. При этом будут учтены и использованы полученные результаты проведенных исследований.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Урожайность пшеницы в Казахстане значительно ниже, чем у соседей (2022 г.)** / EIDala – новости и аналитика аграрного бизнеса Казахстана. – [Электронный ресурс] URL: <https://eldala.kz/novosti/zerno/10092-urozhaynost-pshenicy-v-kazahstane-znachitelno-nizhe-chem-u-sosedey> (10.03.2024 года).
2. **Ежегодный бюллетень мониторинга состояния и изменения климата Казахстана** [Текст] / Астана: РГП «Казгидромет» Министерства энергетики РК. – 2018. – С.59.
3. **Глухих, М.А. Влага черноземов Зауралья и пути ее эффективного использования** [Текст] / монография / М.А. Глухих. – Москва-Берлин: Директ-Медиа. – 2015. – С. 359.
4. **Курач, А.А. Техничко-эксплуатационные показатели орудий для ранневесеннего боронования** [Текст] / А.А. Курач // Материалы международной научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса». – Курган, 2016. С. 447-451.
5. **Борона цепная БЦД-12** [Текст]: Протокол испытаний № 19-452-2012 от 25.08.2012 г. / КФ ТОО «КазНИИМЭСХ». – Костанай, 2012. – С. 51.
6. **Karayel, D. Influence of tillage methods and soil crust breakers on cotton seedling emergence in silty-loam soil** [Text] / D. Karayel, E. Šaraukis // Soil and Tillage Research. – Volume 239. – 2024. – P. 1-10.
7. **Jia, L.Z., J.H. Zhang, Z.H. Zhang, Y. Wang, Assessment of gravelly soil redistribution caused by a two-tooth harrow in mountainous landscapes of the Yunnan-Guizhou Plateau, China** [Text] / L.Z. Jia, J.H. Zhang, Z.H. Zhang, Y. Wang // Soil and Tillage Research. – Volume 168. – 2017. – P. 11-19.
8. **Бледных, В.В. Теоретические основы обработки почвы, почвообрабатывающих орудий и агрегатов** [Текст]: монография / В.В. Бледных, П.Г. Свечников. – Департамент науч.-технологической политики и образования, М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования Челябинская гос. агроинженерная акад.: – Челябинск: ЧГАА, 2014. – С. 192.
9. **Амантаев, М.А. Исследование формирования почвенных образований на поверхности почвообрабатывающих рабочих органов в лабораторных условиях почвенного канала** [Текст] / М.А. Амантаев, Т.С. Төлеміс, М.Б. Оспанов, О.Г. Аллахвердиев // Материалы международной научно-практической конференции «Наука и бизнес: инновации в производство» посвященной 125-летию ученого, академика К.И. Сатпаева. – Кекшетау, 2024. С. 75.
10. **Кравченко, Р.И. Особенности функционирования ротационных рабочих органов с острым углом атаки к направлению движения** [Текст] / Р.И. Кравченко, М.А. Амантаев, Е.А. Золотухин, Т.С. Төлеміс, А.Н. Табулденов // Многопрофильный научный журнал Костанайского регионального университета им. А. Байтурсынова «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация». – Костанай: КРУ им. А.Байтурсынова, 2022. – №4. – С. 149-157.

REFERENCES:

1. **Urozhajnost' pshenicy' v Kazahstane znachitel'no nizhe, chem u sosedej (2022 g.)** [Wheat yields in Kazakhstan are significantly lower than those of its neighbors (2022)]. EIDala – новости i analitika agrarnogo biznesa Kazahstana. Available at: <https://eldala.kz/novosti/zerno/10092-urozhaynost-pshenicy-v-kazahstane-znachitelno-nizhe-chem-u-sosedey/> (10 March 2024). (In Russian)
2. **Ezhegodny'j byulleten' monitoringa sostoyaniya i izmeneniya klimata Kazahstana** [Annual bulletin of monitoring the state and climate change of Kazakhstan]. Astana, RGP «Kazgidromet» Ministerstva e'nergetiki RK, 2018, 59 p. (In Russian)
3. **Gluhih M.A. Vлага chernozemov Zaural'ya i puti ee e'ffektivnogo ispol'zovaniya** [Moisture of the black soils of the Trans-Urals and ways of its effective use]. Moscow-Berlin, Direkt-Media, 2015, 359 p. (In Russian)
4. **Kurach A.A. Tehniko-e'kspluatatsionny'e pokazateli orudij dlya rannevesennego boronovaniya** [Technical and operational indicators of tools for early spring harrowing]. *Materialy' mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovremennoe sostoyanie i perspektivy' razvitiya agropromy'shlennogo kompleksa»*, Kurgan, 2016, pp. 447-451. (In Russian)
5. **Borona cepnaya BCD-12** [Chain harrow BCD-12]. Test report № 19-452-2012 dated 25.08.2012, KF TОО «KazNIIMESH», Kostanay, 2012, 51 p. (In Russian)
6. **Karayel D. Influence of tillage methods and soil crust breakers on cotton seedling emergence in silty-loam soil.** *Soil and Tillage Research*, 2024, vol. 239, pp. 1-10.
7. **Jia L.Z., Zhang J.H., Wang Y. Assessment of gravelly soil redistribution caused by a two-tooth harrow in mountainous landscapes of the Yunnan-Guizhou Plateau, China.** *Soil and Tillage Research*, 2017, vol. 168, pp. 11-19.
8. **Blednyh V.V. Teoreticheskie osnovy' obrabotki pochvy', pochvoobrabatyvayushhih orudij i agregatov** [Theoretical foundations of soil cultivation, soil-cultivating tools and units]. Chelyabinsk, ChGAA, 2014, 192 p. (In Russian)
9. **Amantaev M.A. Issledovanie formirovaniya pochvenny'h obrazovaniy na poverhnosti pochvoobrabatyvayushhih rabochih organov v laboratorny'h usloviyah pochvennogo kanala** [Study of formation of soil masses on the surface of soil-cultivating tools under laboratory conditions of a soil box]. *Materialy' mezhdunarodnoj*

nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauka i biznes: innovacii v proizvodstvo» posvyashhennoj 125-letiyu uchenogo, akademika K.I. Satpaeva, 2024, 75 p. (In Russian)

10. Kravchenko R.I. Osobennosti funkcionirovaniya rotacionny'h rabochih organov s ostrym uglom ataki k napravleniyu dvizheniya [Functioning features of rotary tillage tools with an acute angle of attack to the motion direction]. 3i: intellect, idea, innovation, Kostanaj, KRU im. A.Bajtursynova, 2022, no.4, pp. 149-157. (In Russian)

Сведения об авторах:

Амантаев Максат Амантаевич – доктор философии (PhD), и.о. ассоциированного профессора кафедры аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, мкрн. Аэропорт, дом 39, тел.: +7-775-142-99-21, e-mail: amantaevmaxat.kz@mail.ru.

Золотухин Евгений Александрович* – доктор философии (PhD), и.о. ассоциированного профессора кафедры аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, мкр. Аэропорт, дом 45, тел.: +7-777-139-07-47, e-mail: zolotukhine17@mail.ru.

Краченко Руслан Иванович – доктор философии (PhD), и.о. заведующего кафедрой аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, пр. Абая, 28, корпус 3, тел.: +7-702-929-85-76, e-mail: ruslan_kravchenko_15@mail.ru.

Аллахвердиев Осман Гюмрах-оглы – инженер-агроном, к/х «Аллахвердиев Г.И.», Республика Казахстан, 110000, Костанайская область, Сарыкольский район, п.Севастополь, ул.Амангельды, дом 2, тел.: +7-705-157-54-04, e-mail: allahverdievosman@mail.ru.

Амантаев Мақсат Амантайұлы – философия докторы (PhD), аграрлық техника және көлік кафедрасы меңгерушісінің м.а., «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Аэропорт шағын ауд, 39, тел.: +7-775-142-99-21, e-mail: amantaevmaxat.kz@mail.ru.

Золотухин Евгений Александрович* – философия докторы (PhD), аграрлық техника және көлік кафедрасының қауымдастырылған профессоры м.а., «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Аэропорт шағын ауд, 45 тел.: +7-777-139-07-47, e-mail: zolotukhine17@mail.ru.

Краченко Руслан Иванович – философия докторы (PhD), аграрлық техника және көлік кафедрасының меңгерушісі м.а., «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Абай даңғылы, 28, 3 ғимарат, тел.: +7-702-929-85-76, e-mail: ruslan_kravchenko_15@mail.ru.

Аллахвердиев Осман Гюмрах-оглы – инженер-агроном, «Аллахвердиев Г. И.» ш/қ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Наурыз шағын ауд, 3А, тел.: 87051575404, e-mail: allahverdevosman@mail.ru.

Amantayev Maksat Amantayevich – PhD, acting Associate Professor of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, Airport micro district, bld. 39, tel.: +7-775-142-99-21, e-mail: amantaevmaxat.kz@mail.ru.

Zolotukhin Yevgeniy Aleksandrovich* – PhD, acting Associate Professor of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, Airport micro district, bld. 45, tel.: +7-777-139-07-47, e-mail: zolotukhine17@mail.ru.

Kravchenko Ruslan Ivanovich – PhD, acting Head of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 28 Abai Ave., bld. 3, tel.: +7-702-929-85-76, e-mail: ruslan_kravchenko_15@mail.ru.

Allakhverdiyev Osman Gyumrah-ogly – Agricultural engineer, "Allakhverdiyev G.I." peasant farm, Republic of Kazakhstan, 110000 Kostanay region, Sarykol district, Sevastopol village, 2 Amangeldy str., tel.: +7-705-157-54-04, e-mail: allahverdevosman@mail.ru.

МРНТИ 68.39.29

УДК 636.082:636.22/28.082.13

https://doi.org/10.52269/22266070_2024_4_62

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАВОДСКИХ ЛИНИЙ В КУСТАНАЙСКОЙ ПОРОДЕ ЛОШАДЕЙ

Брель-Киселева И.М.* – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая кафедрой продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Амандықова А.Б. – кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель проекта ТОО «Сары Арка Автопром», г. Костанай, Республика Казахстан.

Сафронова О.С. – кандидат сельскохозяйственных наук, главный специалист ТОО «СХОС – Заречное», Костанайская область, поселок Заречный, Республика Казахстан.

В статье представлены результаты многолетней работы по совершенствованию лошадей кустанайской породы. Установлено, что лошади разных генотипов отличаются оригинальностью происхождения