

# ТРАКТОРЫ И СЕЛЬХОЗМАШИНЫ



2 июня 2013 г. при поддержке концерна «Шелл» и его официального дистрибьютора ООО «Чайка» в Ростовской обл. состоялись единственные в России гонки на тракторах «Бизон-Трек-Шоу», в которых приняли участие 33 механизатора России и Украины. Общая протяженность маршрута составила 11 795 м. Ежегодные гонки на тракторах «Бизон-Трек-Шоу», проходящие с 2002 г., завоевали славу одного из самых зрелищных и неординарных мероприятий в России. Техника утопала в грязевых ваннах, преодолевала огненные препятствия, работала на пределе возможностей, развивая при этом максимальную скорость. Соревнования тракторных гонщиков 4 ч держали в напряжении более 30 тыс. зрителей.



По результатам девяти этапов (заезды на время, преодоление водных преград, парные кольцевые гонки со сменой дорожек, финальные скоростные маневры) победителем второй год подряд стал механизатор из Ростовской обл. Анатолий Бобровский. В этом году он был награжден **специальным призом – современным трактором «Беларус»**. Призеры соревнований также получили ценные призы.

Как отметил гендиректор ООО «Шелл Нефть» Вильям Козик, одним из направлений деятельности концерна «Шелл» является поставка смазочных материалов для с.-х. техники. Бесперебойная работа машин – залог успеха не только отдельных предприятий, но и всей агропромышленной отрасли.





# ТРАКТОРЫ И СЕЛЬХОЗМАШИНЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Главный редактор  
В. М. ШАРИПОВ

Шеф-редактор  
А. А. КАРПОВ

Ответственный секретарь  
А. А. АДАМЫШЕВА

Издается с февраля 1930 г.

7•2013

**РЕДАКЦИОННАЯ  
КОЛЛЕГИЯ:**

ВАСИЛЕНКО В. С.  
ГОДЖАЕВ З. А.  
ГОРБАЧЁВ И. В.  
ГОРОДЕЦКИЙ К. И.  
ЕРОХИН М. Н.  
ЖАЛНИН Э. В.  
КОВАЛЁВ М. М.  
КОТИЕВ Г. О.  
КСЕНЕВИЧ Т. И.  
КУТЬКОВ Г. М.  
ЛАЧУГА Ю. Ф.  
ОСОБОВ В. И.  
СОРОКИН Н. Т.  
ФИРСОВ М. М.  
ХРУЛЬКЕВИЧ О. А.  
ЧУХЧИН Н. Ф.  
ШМОНИН В. А.  
ЩЕЛЬЦЫН Н. А.

**Адрес редакции:**

123100, Москва, Студенецкий пер., 6—9  
Телефон: (495) 605 17 72, +7 909 935 68 25  
E-mail: [tismash@yandex.ru](mailto:tismash@yandex.ru)  
Internet: [www.tismash.ru](http://www.tismash.ru)

Издается при творческом  
содействии Ассоциации  
"РОСАГРОМАШ"  
[www.rosagromash.ru](http://www.rosagromash.ru)

**УЧРЕДИТЕЛЬ:**

- РЕДАКЦИЯ

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору  
в сфере связи и массовых коммуникаций  
03.10.2008 г. ПИ № ФС77-33332

Журнал входит в перечень  
ВАК РФ изданий  
для публикации трудов  
соискателей ученых степеней

Издатель:  
ООО «Редакция журнала "ТСМ"»

<b>Буклагин Д. С.</b> Развитие информационных технологий в сфере испытаний с.-х. техники . . . . .	3	<b>Buklagin D. S.</b> Development of information technologies in the field of agricultural machinery testing	
<b>В Торгово-промышленной палате РФ</b>		<b>In the Chamber of Commerce and Industry of Russian Federation</b>	
<b>О проблемах</b> перераспределения экономических функций . <b>на обложке</b>		<b>On the problems</b> of economic functions redistribution	
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ</b>		<b>ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT</b>	
<b>Чернецов Д. А., Капустин В. П.</b> Комбинированное устройство для снижения токсичности отработавших газов . . . . .	7	<b>Chernetsov D. A., Kapustin V. P.</b> A combined device for diesel exhaust gases toxicity decreasing	
<b>НОВЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ</b>		<b>NEW MACHINES AND EQUIPMENT</b>	
<b>Гайфуллин Г. З.</b> и др. Совершенствование рабочих органов орудий для мелкой осенней обработки почвы . . . . .	9	<b>Gayfullin G. Z.</b> et al. Improving the working organs of tools for autumn shallow soil cultivation	
<b>Шапарь М. С., Шишлов А. Н.</b> Виброкоток как автоматическая система выравнивания плотности почвы . . . . .	11	<b>Shapar M. S., Shishlov A. N.</b> Vibration roller as an automatic system for soil density equalization	
<b>ТЕОРИЯ, КОНСТРУИРОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ</b>		<b>THEORY, DESIGNING, TESTING</b>	
<b>Самородов В. Б.</b> и др. Повышение технико-экономических показателей колесных тракторов на основе пространственно-топологического подхода	12	<b>Samorodov V. B.</b> et al. Increase of technical and economical parameters of wheeled tractors on the base of spatial and topologic approach	
<b>Шипилевский Г. Б.</b> Проблема синтеза алгоритмов управления переключением передач с помощью электрогидравлических и электронных аппаратов . . . . .	17	<b>Shipilevskiy G. B.</b> The problem of synthesis of control algorithms for gear shift using electric-hydraulic and electronic devices	
<b>Нехорошев Д. А., Нехорошев Д. Д.</b> Исследование процесса разгона МТА с помощью математической модели . . . . .	20	<b>Nekhoroshev D. A., Nekhoroshev D. D.</b> Investigation of acceleration of machine and tractor aggregate using a mathematical model	
<b>Бобряшов А. П.</b> Оптимальная мощность двигателя колесного трактора по его тягово-сцепным качествам . . . . .	21	<b>Bobyryashov A. P.</b> Optimal engine power of wheeled tractor depending on its tractive and coupling properties	
<b>Лебедев А. Т., Лебедев С. А.</b> Устойчивость движения гусеничного трактора с гидрообъемным механизмом поворота при агрегатировании с плугом . . . . .	24	<b>Lebedev A. T., Lebedev S. A.</b> Dynamic stability of a crawled tractor equipped with hydrovolumetric slewing mechanism when it is aggregated with a plough	
<b>Барышев В. И.</b> и др. Сравнительный анализ методов определения класса чистоты рабочих жидкостей и масел . . . . .	28	<b>Baryshev V. I.</b> et al. Comparative analysis of identification methods of working liquids and oils purity grade	
<b>Махмутов М. М., Быковский В. С.</b> Влияние параметров колеса на объем шины . . . . .	33	<b>Makhmutov M. M., Bykovskiy V. S.</b> Influence of wheel parameters on tire volume	
<b>Ермолин А. Ю.</b> Оценка степени влияния параметров рабочих органов тарельчатого дозатора на его производительность . . . . .	34	<b>Yermolin A. Yu.</b> Estimating the effect of rotary table feeder organs' parameters on its performance	
<b>Абдразаков Ф. К., Хальметов А. А.</b> Конструктивно-технологическая схема универсального кустореза с клещевым захватом . . . . .	35	<b>Abdrzakov F. K., Khalmetov A. A.</b> Constructional and technological pattern of a universal brush cutter with skidding tongs	
<b>КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ</b>		<b>QUALITY, RELIABILITY</b>	
<b>Дидманидзе О. Н.</b> и др. Основы управления качеством научных исследований и разработки поршневого ДВС тягово-транспортных средств . . . . .	37	<b>Didmanidze O. N.</b> et al. Basics of quality management of research and development of piston internal-combustion engine for tractive vehicles	
<b>Чибухчян С. С., Стакян М. Г.</b> Программное обеспечение расчетов несущей способности валов и их соединений, работающих в коррозионных средах . . . . .	40	<b>Chibukhchyan S. S., Stakyan M. G.</b> Software for calculation of bearing capacity of shafts and their joints operating in corrosive environments	
<b>Комаров В. А.</b> и др. Целевые функции оптимизации параметров точности технологического оборудования . . . . .	44	<b>Komarov V. A.</b> et al. Target functions of parameters optimization of technological equipment precision	
<b>АГРОСЕРВИС</b>		<b>AGRICULTURAL SERVICE</b>	
<b>Удлер Э. И., Халтурин Д. В.</b> Предварительная очистка топлива с подогревом в топливных системах машин . . . . .	47	<b>Udler E. I., Khalturin D. V.</b> Preliminary purification of fuel heated in machines' fuel systems	
<b>Ковалёв Л. И., Ковалёв И. Л.</b> Трудовые затраты на техническое обслуживание и ремонт животноводческой техники . . . . .	50	<b>Kovaliov L. I., Kovaliov I. L.</b> Labor costs of livestock machinery maintenance and repair	
<b>ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА</b>		<b>ECONOMICS, ORGANIZATION AND TECHNOLOGY OF PRODUCTION</b>	
<b>Палапин А. В.</b> Оптимизация типажа, состава и структуры комбайнового парка Краснодарского края с учетом гибких многофункциональных агрегатов . . . . .	53	<b>Palapin A. V.</b> Optimization of type, composition and structure of combines fleet in Krasnodar Region taking into account the flexible multi-purpose aggregates	
<b>Можаев Е. Е., Джаббаров А. К.</b> Экономическая оценка почвообрабатывающей фрезы с двухступенчатыми ножами В-образной формы . . . . .	55	<b>Mozhayev Ye. Ye., Dzhabbarov A. K.</b> Economic assessment of a soil cultivating cutter with B-shaped two-stage knives	
<b>Поздравляем юбиляров</b>		<b>Anniversary greetings</b>	
<b>В. И. Черноиванову</b> — 75 . . . . . <b>на обложке</b>		<b>The 75<sup>th</sup> anniversary</b> of V. I. Chernoiivanov	
<b>В. А. Шмонину</b> — 75 . . . . . <b>на обложке</b>		<b>The 75<sup>th</sup> anniversary</b> of V. A. Shmonin	

Журнал распространяется по подписке, которую можно оформить в любом почтовом отделении по каталогу «Пресса России» — индекс 27863, а также в агентствах: «Информнаука», тел. (495) 7873873, gou@viniti.ru; «Урал-Пресс», тел. (495) 7898636, e\_timoshenkova@ural-press.ru; «МК-Периодика», тел. (495) 6727089, chernous@periodicals.ru

Сдано в набор 21.05.2012. Подписано в печать 19.06.2013. Формат 60 x 88/8.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,86. Уч.-изд. л. 8,53. Заказ tr0713. Цена свободная  
Отпечатано в ООО «Авансед Солюшнз» 105120, г. Москва, ул. Нижняя Сыромятническая, д. 5/7, стр. 2

Перепечатка материалов из журнала возможна при обязательном письменном согласии редакции.  
При перепечатке ссылка на журнал «Тракторы и сельхозмашины» обязательна

За содержание рекламных материалов ответственность несет рекламодатель

УДК 631.313

## Совершенствование рабочих органов орудий для мелкой осенней обработки почвы

Д-р техн. наук Г. З. ГАЙФУЛЛИН (Костанайский госуниверситет), инж. М. А. АМАНТАЕВ, канд. техн. наук А. А. КУРАЧ (Костанайский ф-л ТОО "КазНИИМЭСХ", amantaevmaxat.kz@mail.ru), инж. М. А. МУНТАЕВА (Костанайский госуниверситет)

**Аннотация.** Приведены результаты исследований ротационных рабочих органов орудий для мелкой осенней обработки почвы. Их совершенствование позволяет улучшить качество заделки семян сорняков в почву и повысить эффективность борьбы с сорной растительностью.

**Ключевые слова:** обработка почвы, дисковые лушпильники, игольчатые бороны, бороны-мотыги, ротационные рабочие органы, почвенное образование.

Упрощение технологии возделывания яровых культур, а также отказ от выполнения ряда мероприятий по борьбе с сорной растительностью из-за нехватки материально-технических ресурсов у сельских товаропроизводителей привели к значительному росту засоренности полей. Так, в Северном Казахстане в 2005—2008 гг. около 60 % возделываемых площадей были подвержены средней и сильной степени засоренности [1], что, по оценкам специалистов, приводит к ежегодным потерям 10—30 % урожая яровых зерновых культур.

Одним из способов повышения эффективности борьбы с сорняками считается мелкая осенняя обработка (лушение стерни), применяемая для заделки семян сорняков в поверхностный слой почвы с целью провоцирования их массового прорастания весной и последующего уничтожения. Так, по данным Казахского НИИ зернового хозяйства им. А. И. Бараева, заделка семян сорняков в почву осенью способствует повышению их всхожести в весенний период в 2—3 раза. При наступлении теплого периода семена выходят из состояния покоя, быстро прорастают и могут быть уничтожены ме-

ханическими и химическими обработками (в период предпосевной обработки и посева). Исследованиями установлено, что средняя всхожесть семян, зимовавших в почве, составляет весной 76 %, а зимовавших на ее поверхности и заделанных в почву весной — только 26 % [2].

Для мелкой осенней обработки почвы применяются в основном дисковые лушпильники ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20, игольчатые бороны БИГ-ЗА, бороны-мотыги БШМ-15, БМШ-20. В последнее время для этих целей стали использовать бороны с пружинными зубьями БМЗ-24, БСП-21, БЗГ-24, АБМ-24 (Россия), ЗБР-24, ЗПГ-24 (Украина) и аналогичные орудия Summers (США), Bourgault и Morris (Канада) и др. Однако, как показывает практика, указанные орудия не в полной мере обеспечивают необходимое качество выполнения технологического процесса. Например, дисковые лушпильники, хорошо заделывая семена сорняков, излишне уничтожают стерню и растительные остатки, что в значительной степени снижает запасы влаги к весне. Кроме того, они способствуют иссушению почвы и оставляют значительные развальные борозды и свальные гребни, после их

*Окончание статьи Д. А. Чернецова и В. П. Капустина. Начало см. на стр. 7*

использования устройства:  $ИПЦ = (\mathcal{E}_{ГЛГ} + \mathcal{Z}_H) / \mathcal{E}_{ГДР}$ .  
Здесь могут быть три варианта:

—  $ИПЦ > 1$  — устройство целесообразно применять; чем больше ИПЦ, тем выше общий годовой экономический эффект;

—  $ИПЦ < 1$  — использование устройства нецелесообразно, так как общий экономический эффект отрицательный;

—  $ИПЦ = 1$  — эффект, полученный за счет снижения выброса загрязняющих веществ ОГ и затрат на устройство очистки, гасится ущербом, получаемым за счет увеличения расхода топлива (применение такого устройства нецелесообразно).

Интегральный показатель целесообразности составил 2,9.

### Вывод

Установка КУСТ позволяет выполнять нормы Евро-V по всем токсичным компонентам ОГ. Средняя степень очистки ОГ от вредных веществ составляет: по СО — 60 %, по СН — 45 %, по NO<sub>x</sub> — 55 %, по саже — 80 %.

### Список литературы

1. Чернецов Д. А., Капустин В. П. Оптимизация параметров комбинированного устройства снижения токсичности отработавших газов дизелей // Тракторы и сельхозмашины. — 2013, № 3.
2. Чернецов Д. А., Вдовина Е. С. Методика экономической оценки нейтрализатора отработавших газов дизелей [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. — 2013, № 1. — Режим доступа: <http://www.science-education.ru/107-8413> (дата обращения: 21.02.2013).

прохода приходится дополнительно прикапывать почву и выравнивать поверхность поля. Игольчатые бороны-мотыги осенью недостаточно заделывают семена сорняков в почву (50—55 %). Бороны с пружинными зубьями заделывают в почву не более 45 % семян сорняков, при этом часто забиваются стерней и соломой.

Повышение качества мелкой осенней обработки почвы обеспечивается при использовании орудия ОСЗ-13 [3], снабженного ротационными рабочими органами из исполнительных элементов 1, которые посредством спиц 2 прикреплены к ступицам 3 (рис. 1). Исполнительные элементы выполнены в виде трапеций, меньшие (внешние) основания которых имеют режущие кромки. Заглубление в почву происходит за счет веса рамы орудия. При взаимодействии с почвой рабочие органы вращаются, исполнительные элементы образуют небольшие лунки, выбрасывая из них почву. Выброшенная почва разбрасывается на поверхности поля, присыпая семена сорных растений, при этом основная масса стерни и соломки убранный культуры остается на поверхности.

Результаты производственных испытаний орудия для мелкой осенней обработки почвы показали, что при скорости 9,5 км/ч и глубине обработки 4—6 см в почву заделывается до 82,6 % семян сорняков. По сравнению с серийными почвообрабатывающими машинами, игольчатой бороной-мотыгой БИГ-3А и бороной с пружинными зубьями БМЗ-24 новое орудие в 1,6—1,8 раза лучше заделывает семена сорняков и находится на одном уровне по этому показателю с дисковым луцильником ЛДГ-15. После прохода нового орудия сохраняется 81,8 % стерни, что в 1,5 раза выше, чем после прохода дискового луцильника, и находится на одном уровне с показателями игольчатой бороны, а гребнистость поверхности поля в 1,4—1,6 раза выше, чем после прохода луцильников, игольчатых борон и борон с пружинными зубьями (так как технологическим процессом предусмотрено образование замкнутых лунок, а не выравнивание поверхности). Образующий микрорельеф поверхности поля способствует накоплению влаги в осенне-зимний период, а весной легко выравнивается при предпосевной обработке почвы или посеве. Однако при работе на влажных почвах на поверхности исполнительных элементов формируются почвенные образования.

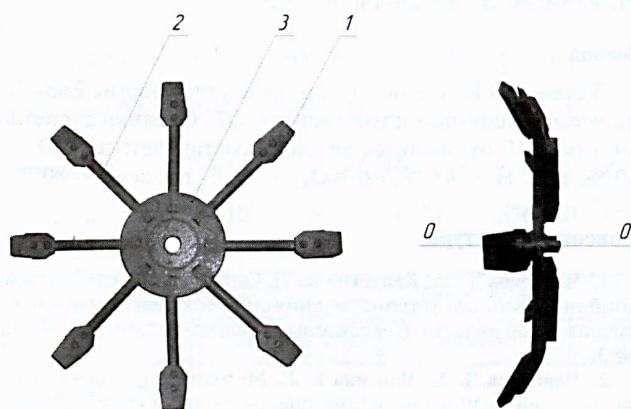


Рис. 1. Ротационный рабочий орган:

1 — ступица; 2 — спица; 3 — исполнительный элемент

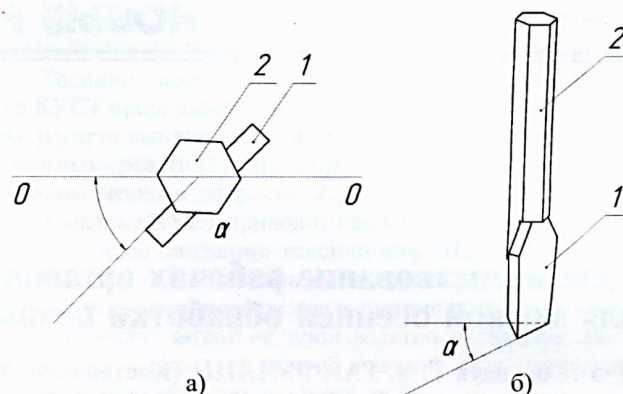


Рис. 2. Схема поворота исполнительного элемента относительно оси вращения рабочего органа:

$\alpha$  — вид сверху; б — вид сбоку

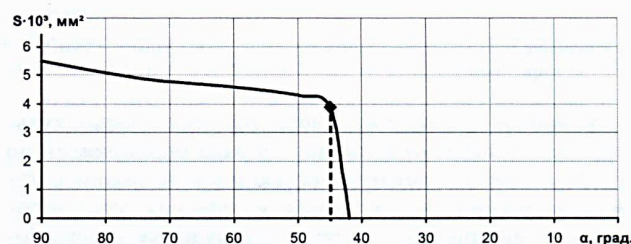


Рис. 3. Зависимость площади поперечного сечения почвенного образования на поверхности исполнительного элемента от угла  $\alpha$

Они разбрасываются по поверхности поля в виде комков, и заделка семян сорняков ухудшается.

Для сохранения качества работы на увлажненных фонах необходимо предотвратить формирование почвенных образований на поверхности рабочих органов. С этой целью конструкцией рабочего органа предусмотрена возможность вращения исполнительного элемента 3 вместе со спицей 2 относительно ступицы 1, а следовательно, и относительно оси вращения  $OO$  (рис. 2). В орудии ОСЗ-13 плоскость исполнительных элементов была перпендикулярна оси вращения  $OO$ .

Результаты исследований приведены на рис. 3. При  $\alpha = 90...45^\circ$  почвенные образования медленно уменьшаются. При  $\alpha = 45...42^\circ$  происходит лавинообразное уменьшение его поперечного сечения и при  $\alpha < 42^\circ$  почвенное образование на поверхности исполнительного элемента полностью исчезает.

Таким образом, поворот плоскости исполнительных элементов относительно оси вращения на угол  $40-42^\circ$  гарантирует скольжение почвы по его поверхности и вероятность формирования почвенного образования сводится к минимуму.

#### Список литературы

1. Рекомендации для крестьянских и фермерских хозяйств по мерам борьбы с засоренностью полей овсюгом / В. И. Двуреченский и др. — Костанай: Костанай-полиграфия, 2006.
2. Колмаков П. П., Нестеренко А. М. Минимальная обработка почвы. — М.: Колос, 1981.
3. Новое орудие для мелкой осенней обработки почвы / Г. З. Гайфуллин и др. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. — 2012, № 2.