

УДК 631.313.6

UDC 631.313.6

05.00.00 Технические науки

Technical science

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ИМПОРТНЫХ  
ДИСКОВЫХ БОРОН**

**TECHNICAL AND ECONOMIC INDICES OF  
DOMESTIC AND IMPORTED DISC  
HARROWS**

Масловский Виталий Иванович  
к-т. техн. наук

Maslovsky Vitaly Ivanovich  
Candidate of technical Sciences

Иванов Артем Борисович  
инженер

Ivanov Artem Borisovich  
engineer

Захаров Максим Александрович  
инженер  
*ФГБУ «Кубанская государственная зональная  
машиноиспытательная станция», г. Новокубанск,  
Россия*

Zakharov Maxim Alexandrovich  
engineer  
*Kuban state zone machine-testing station",  
Novokubansk, Russia*

Создание наилучших условий для возделывания растений осуществляется посредством механического воздействия на почву рабочими органами машин и орудий, то есть выполняется так называемая обработка почвы. Ее значение в условиях интенсивного земледелия трудно переоценить. Применение в каждом севообороте научно обоснованной системы обработки почвы является необходимым условием дальнейшего роста урожайности сельскохозяйственных культур и повышения плодородия почвы. Обработка почвы определяет процессы воспроизводства плодородия, регулирования почвенных режимов, процессы деградации и охраны почв. Важное значение и как самостоятельный прием в системе минимальной обработки почвы, так и в качестве дополнения к более глубокой обработке почвы при традиционных агротехнологиях имеет поверхностная и мелкая обработки почвы. Дисковые бороны являются наиболее применяемыми машинами для осуществления поверхностной и мелкой обработок почвы, выполняющие рыхление верхнего слоя почвы, выравнивания поверхности поля, разрушения почвенной корки, крошения комьев почвы, уничтожения сорняков, заделки семян и удобрений. В данной статье рассмотрены конструктивные особенности отечественных и зарубежных дисковых бороны. Приведены их технические характеристики, а также рассмотрены эксплуатационно-технологические показатели

The creation of better conditions for the cultivation of plants is carried out by means of mechanical impact on the soil working bodies of machines and tools, that is, the so-called tillage. Its importance in the conditions of intensive agriculture cannot be overemphasized. The use of each scientifically based crop rotation system of soil tillage is a necessary condition for further growth of crop yields and improve soil fertility. Tillage determines the processes of reproduction, fertility regulation soil modes, degradation processes and soil conservation. Important and how self-administration in the system of minimum tillage, and in addition to the deeper treatment of soil under traditional agricultural technologies is superficial and shallow tillage. Disc harrows are the most applied machine for the implementation of surface and shallow soil treatment, performing a loosening of topsoil, leveling the field surface, the destruction of soil crust, crumbling lumps of soil, weeding, seeding and fertilizer. This article describes the design features of domestic and foreign disc harrows. We have given their technical characteristics, and consider the operational and technological parameters

Ключевые слова: РАБОЧИЙ ОРГАН, ДИСКОВЫЕ БОРОНЫ, ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ГЛУБИНА ОБРАБОТКИ

Keywords: WORKING BODY, DISC HARROWS, OPERATIONAL AND TECHNOLOGICAL INDICATORS, QUALITY INDICATORS, DEPTH PROCESSING

## **Технико-экономические показатели отечественных и импортных дисковых борон**

Большое количество выполняемых в сельскохозяйственном производстве работ предполагает наличие соответствующего оборудования и специализированной техники [1]. К одному из таких видов оборудования можно отнести дисковую борону.

Данное устройство способно к выполнению большого множества работ. Так, например, при помощи дисковой бороны осуществляются такие работы, как взрыхление почвы у поверхности, измельчение остатков растений, разделявание больших земельных пластов, после того, как земля была вспахана [2], и множество других работ. С помощью дисковой бороны осуществляется уход за пастбищами и лугами. То есть применение дисковой бороны является достаточно обширным и продуктивным.

В настоящей статье нами представлены технико-эксплуатационные характеристики отечественных и зарубежных дисковых борон, по результатам проведенных испытаний в ФГБУ "Кубанская МИС" по заданию Департамента научно-технологической политики и образования министерства сельского хозяйства Российской Федерации (письмо № 13/2748 от 19.12.2013 г.) [3].

Борона дисковая Catros 6001-2 фирмы "AMAZONE" (Германия) предназначена для обработки стерневых фонов, ухода за парами на равнинных полях и предпосевной обработки почвы в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы до 35 % и твердостью до 3,5 МПа. Рабочим органом бороны являются сферические диски диаметром 460 мм, установленные на индивидуальных стойках в два ряда, что обеспечивает равномерное заглубление рабочих органов по всей ширине захвата, независимо от изменения рельефа поля. Конструкция рамы и значительный промежуток между рядами дисков исключает забивание агрегата, а двухсекционный каток с клиновыми кольцами, установленный

за дисками, обеспечивает оптимальное поверхностное уплотнение почвы, стабильность глубинной обработки и выравнивание поверхности почвы.

Испытания бороны дисковой Catros 6001-2 проводились в агрегате с трактором Джон Дир 8420 на трех фонах: дисковом лушении стерни подсолнечника (2-й след), стерни сои (1-й след) и стерни кукурузы (3-й след), рабочая скорость при этом составила 14,5; 14,7 и 14,9 км/ч, ширина захвата составила 5,9–6,0 м, производительность в час основного времени составила 8,69; 8,82 и 8,80 га, а удельный расход топлива составил 4,6; 6,1 и 6,5 кг/га соответственно. Качественные показатели выполнения технологического процесса полностью соответствовали требованиям НД: средняя глубина обработки составила 8,7; 8,1 и 10,2 см (по НД – до 12 см), крошение почвы, размер фракций до 50 мм составило 80,7–91,2 % (по НД – 80 %), подрезание сорных растений – 100 %, измельчение пожнивных остатков на подсолнечнике и кукурузе соответствовало НД, так как и заделка пожнивных остатков. Гребнистость поверхности почвы составила 1,3–2,1 см (по НД не более 3 см). Содержание эрозионно опасных частиц в слое почвы от 0 до 5 см не увеличивалось относительно первоначального значения. Забивания и залипания рабочих органов не отмечено.

Борона дисковая тяжелая БД-9,3 изготовленная ОАО РТП "Петровское" (г. Светлоград) предназначена для разделки глыб после вспашки, поверхностной обработки уплотненных почв, уничтожения сорняков и измельчения растительных остатков после уборки крупностебельных пропашных культур, рыхления и подготовки почв под посев, а также для ухода за лугами и пастбищами и основной обработки почвы в почвозащитных и энергосберегающих технологиях. Борона применяется при влажности почвы до 28 % и твердости до 3,5 МПа.

Испытания бороны дисковой БД-9,3 в агрегате с тракторами АТМ 7360 и Беларусь 3522 проводились на дисковом лушении стерни пшеницы (1-й след), рабочая скорость при этом составила 11,0 и 12,8 км/ч, ширина

захвата 9,1 и 9,15 м, производительность в час основного времени составила 7,78 и 11,29 га, а удельный расход топлива составил 6,0 и 4,4 кг/га. Качественные показатели: средняя глубина обработки равна 12,5–10,3 см, крошение почвы по содержанию фракций размером до 50 мм составило 85,1 и 85,5 %, подрезание сорных растений было полным и составило 100 %, что соответствует требованиям НД: Забивания и залипания рабочих органов не отмечено.

Борона дисковая "Challenger 1435" фирмы "AGCO CORPORATION" (США) может применяться для обработки стерни колосовых культур, обработки почв после уборки пропашных культур, ухода за лугами и пастбищами, разработки пласта многолетних трав до и после вспашки. Борона может применяться для обработки паровых полей и предпосевной подготовки почвы в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы до 35 % и твердостью до 3,5 МПа. Рабочие органы бороны состоят из восьми дисковых батарей с диаметром дисков 610 мм и трех секций пружинных борон.

Испытания бороны дисковой Challenger 1435 с трактором Джон Дир 8420 проводились на двух фонах – на стерне сои и на предпосевной обработке почвы, рабочая скорость при этом составила 14,9 и 15,75 км/ч, ширина 8,8 и 8,85 м, производительность за час основного времени составила 13,12 и 13,94 га, удельный расход топлива составил 3,6 и 3,7 кг/га. Показатели качества выполнения процесса соответствуют требованиям НД: средняя глубина обработки почвы, составила 9,1 и 12,0 см, крошение почвы по содержанию фракций размером до 50 мм составило от 80 до 83,7 %, гребнистость поверхности составила 1,1–1,9 см (по НД не более 3 см). Подрезание растительных остатков составило 100 %. Забивания и залипания рабочих органов не отмечено.

Борона дисковая прицепная "Softer 6" фирмы "Farnet a.s." (Чехия) выполняет измельчение растительных остатков стерни озимых и яровых

культур с частичной заделкой их в почву, выравнивания почвы после вспашки, а также измельчения фракций почвы после ее основной обработки при помощи плуга или другого орудия. Применяется в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы до 35% и твердостью до 3,5 МПа. Секции дисковых батарей образуют два ряда вырезных дисков диаметром 510 мм, установленных на индивидуальных стойках. Вслед за дисками установлены батареи дисковых катков.

Испытания бороны дисковой Softer 6 проводились в агрегате с трактором Джон Дир 7830 на двух фонах: дисковое лушение стерни кукурузы (1 след) и на выравнивании пахотных борозд, при этом рабочая скорость составила 14,5 и 6,6 км/ч соответственно, ширина захвата 5,8 м, производительность за час основного времени составила 8,40 и 3,81 га, удельный расход топлива за время сменной работы составил 5,8 и 5,7 кг/га.

При этом показатели качества выполнения технологического процесса соответствовали требованиям НД, средняя глубина обработки составила 5,2 и 11,7 см. Подрезание растительных остатков было полным и составило 100 %, крошение почвы размер фракций до 50 мм составило 97,6 и 80,0 %, гребнистость поверхности поля составила 2,0–2,7 см (по НД не более 3 см). Измельчение пожнивных остатков кукурузы с размером фракций до 15 см составило 88,6 %, что соответствует требованиям НД (за два прохода не менее 45 %). Забивания рабочих органов не отмечено.

Борона дисковая KRAUSE 8200 фирмы "KUN KRAUSE INC" (США) предназначена для обработки стерневых фонов, ухода за парами на равнинных полях (уклон до 8°) и предпосевной подготовки почвы. Борона применяется в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы до 35 % и твердостью до 3,5 МПа. По всей ширине бороны установлены в два ряда дисковые рабочие органы, а за ними установлены пальцевые пружинные бороны, которые обеспечивают дополнительное крошение крупных комков, выравнивание почвы и вычесывание сорняков.

Испытания бороны дисковой Krause 8200 в агрегате с трактором Джон Дир 9430 проводились на двух фонах: на дисковом лущении стерни озимой пшеницы и дисковом лущении поля после уборки сахарной свеклы, рабочая скорость при этом составила 11,9 и 10,2 км/ч, при ширине захвата 9,0 м производительность за час основного времени составила 10,68 га – на дисковом лущении стерни пшеницы и 9,18 га – на дисковом лущении после уборки свеклы, удельный расход топлива составил 6,1 и 6,8 кг/га соответственно. Показатели качества выполнения технологического процесса на обоих фонах соответствуют требованиям НД. Средняя глубина обработки почвы составила 7,6 и 12,75 см. Крошение почвы по содержанию фракций размером до 50 мм составило 80 и 85,4 %. Гребнистость поверхности составила 1,1–1,3 см. Подрезание сорных растений составило 100 %, содержание эрозионно-опасных частиц почвы (< 1 мм) в слое 0–5 см после прохода не увеличилось относительно первоначального значения. Заделка пожнивных остатков составила 82,4–76,8 %. Забивания и залипания рабочих органов не отмечено.

Борона дисковая Лемкен-Рубин 9/600, изготовителем которой является ООО "Лемкен-РУС" (с. Детчино, Калужская область), может выполнять обработку почвы, измельчение и заделку пожнивных и растительных остатков, обработку залежных земель, разделку дернины и пластов почвы под посев в традиционной и мульчирующей технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Борона применяется в при влажности почвы до 35 % и твердости до 3,5 МПа.

Рабочие органы, полусферические вырезные диски диаметром 610 мм, закреплены на индивидуальных стойках. Индивидуальные стойки с дисками подпружинены относительно рамы агрегата. Такая схема подвески, форма, угол атаки и наклона дисков обеспечивают высокую интенсивность воздействия орудия на почву, а также исключают повреждения рабочих органов и перегрузку трактора при наезде на

препятствия. За дисками установлен двухрядный двухсекционный каток, обеспечивающий оптимальное уплотнение и выравнивание поверхности почвы.

Испытания бороны дисковой Лемкен Рубин 9/600 в агрегате с трактором Challenger MT-685D проводились на двух фонах: на дисковом лущении стерни кукурузы (2 след) и на дисковом лущении поля после уборки сахарной свеклы. При рабочей скорости агрегата 16,2 и 12,7 км/ч и ширине захвата 5,5 м, производительность за час основного времени составила 8,89 и 7,0 га, удельный расход топлива составил 5,3 и 5,1 кг/га. Показатели качества выполнения процесса соответствовали требованиям НД. Средняя глубина обработки составила 5,7 и 7,9 см, подрезание сорных растений было полным и составило 100 %, показатель заделки пожнивных остатков составил 71,3 и 79,6 %. Измельчение крупностебельных культур по содержанию фракций размером до 15 см составило 81,3 %. Забивания и залипания рабочих органов не отмечено.

Борона дисковая почвообрабатывающая Рубин 9/500 У предназначена для предпосевной обработки почвы, ухода за парами, измельчения и заделки пожнивных и растительных остатков, обработки полей с сидератами, обработки залежных земель, разделки дернины и пластов почвы после вспашки. Применяется в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы до 35 % и твердостью до 3,5 МПа. Сферические вырезные диски, диаметром 625 мм, легко заглубляются в почву, разрезают и измельчают грубые растительные остатки, равномерно рыхлят пласт почвы и заделывают измельченную массу в обработанный слой, а трубчато-ребристые катки обеспечивают оптимальное поверхностное уплотнение почвы и выравнивание поверхности почвы.

Испытания борон дисковых Рубин 9/500 У в агрегате с носителем Гигант 12С/1000 с трактором Challenger MT685С проводились на двух фонах: дисковое лущение стерни озимой пшеницы (1 след) и дисковое

лущение стерни кукурузы (1 след), рабочая скорость при этом составила 12,1 и 10,4 км/ч, ширина захвата 9,8 м, производительность за час основного времени составила 11,84 и 10,24 га, удельный расход топлива составил 4,8 и 5,3 кг/га соответственно. При этом все показатели качества соответствовали НД – глубина обработки составила 6,0 и 6,4 см, крошение почвы по содержанию фракций размером до 50 мм составило 82,8 и 91,8 %, гребнистость поверхности составила 1,04 и 0,8 см. Измельчение пожнивных остатков крупностебельных культур (размер фракций менее 15 см) составило 80,3 %. Забивания рабочих органов не отмечено.

Борона дисковая почвообрабатывающая Рубин 9/400 У служит для предпосевной обработки почвы, ухода за парами, измельчения и заделки пожнивных и растительных остатков, обработки полей с сидератами, обработки залежных земель, разделки дернины и пластов почвы после вспашки при влажности почвы до 35 % и твердости до 3,5 МПа.

Испытания бороны дисковой Рубин 9/400 У в агрегате с системным носителем Гигант 10С/800 и трактором Fendt Varjo 936 проводились на двух фонах стерни озимой пшеницы (1-й след) и на стерне подсолнечника (2-й след). Рабочая скорость составила 11,5 и 13,5 км/ч, ширина захвата 7,5 и 7,8 м, производительность за час основного времени составила 8,60 и 10,54 га, удельный расход топлива за время сменной работы равен 6,2 и 4,3 кг/га. Качественные показатели выполнения технологического процесса полностью соответствуют требованиям НД – средняя глубина обработки составила 7,4 и 12,0 см, подрезание растительных остатков – 100 %, измельчение пожнивных остатков подсолнечника после второго прохода с размером фракций до 15 см составило 80,2 %, крошение почвы размером фракций до 50 мм составило 89,5 и 88 %. Забивания и залипания рабочих органов не отмечено.

Борона дисковая легкая почвообрабатывающая Гелиодор 8/500, изготовленная в ООО "Лемкен-РУС" (с. Детчино, Калужская область),



предназначена для предпосевной обработки почвы (для мульчирования или после вспашки), измельчения и заделки пожнивных и растительных остатков, для эксплуатации на легких и средних почвах с равнинным рельефом, в том числе на почвах, засоренных камнями. Борона применяется в почвенно-климатических зонах с влажностью почвы до 35 % и твердостью до 3,5 МПа.

На бороне используются полусферические вырезные диски диаметром 465 мм, а установленные за ними в один ряд трубчатые и в один ряд трубчато-ребристые катки, обеспечивают оптимальное поверхностное уплотнение и выравнивание поверхности почвы.

Испытания бороны легкой Гелиодор 8/500 в агрегате с системным носителем Гигант 10/1000 и трактором Fendt Vario 936 проводились на двух фонах: дисковое лушение стерни озимой пшеницы (1-й след) и дисковое лушение стерни подсолнечника (2-й след). Рабочая скорость составила 14,3 и 14,2 км/ч, ширина захвата 9,7 м при этом производительность за час основного времени получена 13,91 и 13,77 га, удельный расход топлива 2,8 и 2,9 кг. Показатели качества выполнения технологического процесса полностью соответствуют требованиям НД – средняя глубина обработки равна 5,7 и 7,4 см, подрезание растительных остатков – 100 %, гребнистость поверхности составила 1,4 см, заделка пожнивных остатков 61,4 и 50 %, крошение почвы, размер фракций до 50 мм, составило 91,4 и 88 %. Забивания и залипания рабочих органов не отмечено.

Таким образом, испытываемые дисковые бороны позволяют с высоким качеством и в максимально сжатые сроки выполнить технологический процесс. Оригинальные конструктивные решения каждой машины позволяют исключить возможность забивания и залипания рабочих органов, снизить удельный расход топлива, повысить надежность машин.

Но все же, импортная сельскохозяйственная техника, широко рекламируемая дилерскими фирмами, требует больших финансовых затрат от руководителей хозяйств АПК. Поэтому при комплектовании марочного состава машинно-тракторного парка хозяйства, необходимо по максимуму использовать технику отечественных производителей, которая гораздо дешевле импортной, и в большинстве случаев не уступает ей по производительности, а также следует более широко внедрять разработки ведущих организаций и специалистов АПК [4].

### Список литературы:

1. Трубилин, Е. И. Связь науки и техники в возделывании сельскохозяйственных культур при проектировании лемешного плуга [Текст] / Е. И. Трубилин, С. В. Белоусов, А. И. Лепшина // Актуальные вопросы технических наук: материалы III Международной научной конференции. – 2015. – С. 150–155.
2. Трубилин Е. И. Экономическая эффективность отвальной обработки почвы разработанным комбинированным лемешным плугом [Электронный ресурс] / Е. И. Трубилин, С. В. Белоусов, А. И. Лепшина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. – 2014. – № 103 (09). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/40.pdf>
3. Техничко-эксплуатационные характеристики дисковых борон: отчет № 07-12-2014 (9070066) аналитический материал – Новокубанск: ФГБУ «Кубанская МИС». 2014 – 19 с.
4. Юдина, Е.М. К выбору рабочих органов почвообрабатывающего агрегата /Е. М. Юдина, А. С. Брусенцов/ В сборнике: Влияние науки на инновационное развитие. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 101-104.

### References

1. Trubilin, E. I. Svjaz' nauki i tehniki v vzdelyvanii sel'skohozjajstvennyh kul'tur pri proektirovanii lemeshnogo pluga [Tekst] / E. I. Trubilin, S. V. Belousov, A. I. Lepshina // Aktual'nye voprosy tehniceskikh nauk: materialy III Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. – 2015. – S. 150–155.
2. Trubilin E. I. Jekonomicheskaja jeffektivnost' otval'noj obrabotki pochvy razrabotannym kombinirovannym lemeshnym plugom [Jelektronnyj resurs] / E. I. Trubilin, S. V. Belousov, A. I. Lepshina // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo GAU. – 2014. – № 103 (09). – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/40.pdf>
3. Tehniko-jekspluatacionnye harakteristiki diskovyh boron: otchet № 07-12-2014 (9070066) analiticheskij material – Novokubansk: FGBU «Kubanskaja MIS». 2014 – 19 s.
4. Judina, E.M. K vyboru rabochih organov pochvoobrabatyvajushhego agregata /E. M. Judina, A. S. Brusencov/ V sbornike: Vlijanie nauki na innovacionnoe razvitie. Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii. – 2016. – S. 101-104.