

зами и водой определяется по известному выражению

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}, \quad (7)$$

где  $\delta$  - толщина стенок топки, м;

$\alpha$  - коэффициент теплопроводности материала стенки.

Расчет водогрейных стальных котлов малой мощности заканчивается определением количества теплоты, воспринимаемого водой

$$Q_v = \frac{k \cdot A_n \cdot \Delta t}{B_p \cdot 10^3}, \quad (8)$$

где  $A_n$  - греющая поверхность, соприкасаемая с водой, м<sup>2</sup>.

**Вывод:** приведенный расчет позволяет учитывать особенности процессов теплообмена в водогрейном котле малой мощности, работающем на местных видах топлива. Используя данную методику, можно конструировать и рассчитывать новые котлы требуемой

теплопроизводительности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод) /Под ред. Н.В. Кузнецова. - 2-е изд. - М.: Энергия, 1973.
2. Безгрешнов, А.Н. Расчет паровых котлов в примерах и задачах/ А.Н. Безгрешнов, Ю.М. Липов, Б.М. Шлейфер/ Под ред. Ю.М. Липова. - М.: Энергоатомиздат, 1991.
3. Делягин, Г.Н. Теплогенерирующие установки: учебник для вузов/ Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков. - М.: Стройиздат, 1986.
4. Лебедев, В.И. Расчет и проектирование теплогенерирующих установок систем теплоснабжения: учебное пособие для вузов/ В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков, П.А. Хаванов. - М.: Стройиздат, 1992.

УДК 631.3.06

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 19.02.2006

# ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНОЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

А.С. Добышев, докт. техн. наук, профессор, Ф.Ф. Зубиков, аспирант (УО ВГСХА)

## Аннотация

*Приведены результаты экспериментальных исследований опытного образца комбинированного почвообрабатывающе-посевного агрегата с вертикальной фрезой, а также экспериментальные данные удельных энергозатрат и удельного расхода топлива в зависимости от скорости движения агрегата с пассивными и активными рабочими органами в сравнении с зарубежными аналогами.*

## Введение

К настоящему времени в республике накоплен большой опыт разработки отечественных и использования зарубежных комбинированных машин, совмещающих ряд операций предпосевной обработки почвы. Создание комбинированных агрегатов происходит по двум направлениям: последовательное соединение простых орудий и конструирование машин на единой раме с почвообрабатывающими и посевными рабочими органами [1].

## Основная часть

По набору рабочих органов комбинированные машины можно разделить на два типа: с пассивными рабочими органами и активными рабочими органами.

Выбор же комбинированных машин и агрегатов производится в зависимости от почвенно-климатических зон, состояния почвы, возделываемых культур и реальных

погодных условий [2].

Агрегаты с активными рабочими органами – это в основном почвообрабатывающие фрезы, с горизонтальной и вертикальной осью вращения. Из почвообрабатывающих фрез существующих конструкций наибольшее распространение получили фрезы с горизонтальной осью вращения, обеспечивающие необходимое крошение и перемешивание почвы. Но исследования показали, что вертикальная фреза по сравнению с горизонтальной имеет преимущества: большая глубина обработки почвы и меньшая материалоемкость.

В то же время фрезы с вертикальной осью вращения весьма требовательны к высокой мощности трактора, что создаёт проблему комбинирования вертикальной фрезы с сеялкой. Поэтому возникает необходимость совершенствования данных машин и создания новых

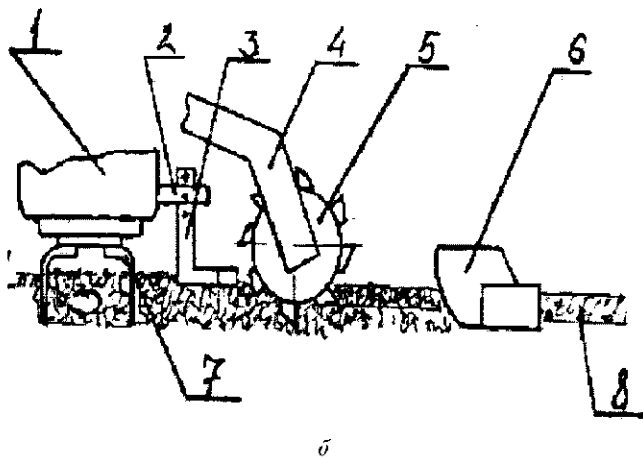
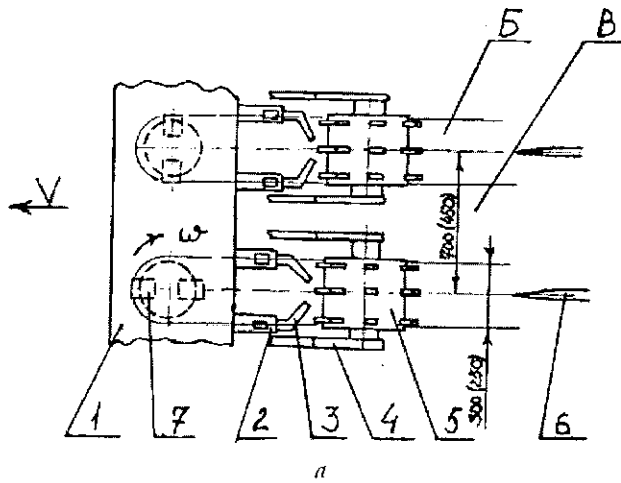


Рис. 1. Схема работы исследуемого агрегата:  
1 – редуктор привода роторов; 2 – держатели выравнивателей; 3 – выравниватели; 4 – крепление катков; 5 – прикатывающие катки; 6 – сошники пропашной сеялки; 7 – эллиптические зубья; 8 – семена;  
(Б – посевной рядок; В – необработанная зона)

форм рабочих органов для снижения затрат мощности на фрезерование, а соответственно и других видов ресурсов для выполнения операции [3].

Авторами проведены экспериментальные исследования опытного образца почвообрабатывающей вертикальной фрезы, с принципиально новой схемой работы, оборудованной эллиптическими зубьями для обработки почвы под пропашные культуры [4].

Изменение схемы работы заключается в том, что фрезерование почвы производится не по всей ширине захвата машины, а раздельно по полосам шириной 25 – 30 см (рис. 1, а и 1, б). Как видно из схемы машины, по этим полосам будут проходить сошники пропашной сеялки. Эллиптическая форма зубьев уменьшит разбрасывание почвы за зону обработки, либо можно устанавливать выравниватели или дополнительные кожухи поверх роторов, которые будут суживать разбросанную почву к центру обработанной полосы. Возможно также предусмотреть

отдельные катки на каждую полосу [5].

В случае при ширине захвата вертикальной фрезы 2,8 м и с общим количеством зубьев 22 шт. работают только 8 зубьев при подготовке почвы под пропашные культуры с шириной междурядий 70 см (например, кукуруза) (рис. 2). Естественно при подготовке почвы под культуры с меньшим междурядьем (например, сахарная или кормовая свекла) работающих зубьев будет больше.

Данная схема и новая форма рабочих органов позволят снизить тяговое сопротивление и мощность, потребляемую агрегатом, а соответственно и расход топлива. Для более наглядного отображения проведем сравнение удельных затрат предлагаемого агрегата с известными, применяемыми в нашей республике, зарубежными комбинированными машинами, оборудованными пассивными и активными рабочими органами.

По полученным данным и имеющимся (протоколы испытаний агрегатов на машиноиспытательных станциях) построим графики изменения удельных энергозатрат и удельного расхода топлива в зависимости от скорости движения агрегата при работе (рис. 3) [6].

Как видно из рис. 3, на отрезке изменения скорости от 4,4 до 7,61 км/ч наибольшие энергозатраты имеет вертикально-роторная борона «Zirkon-6/300», хотя при увеличении скорости, а соответственно и производительности, энергозатраты приближаются к показателям агрегата «VKE-300». Наименьшие энергозатраты имеет почвообрабатывающий агрегат «Компактор». Наш исследуемый агрегат при скорости 4,4 км/ч имеет энергозатраты на 23,2 кВт ч/га меньше, чем борона «Zirkon-6/300», а при 7,61 км/ч – меньше на 11,4 кВт ч/га, чем фреза «VKE-300».

Из рис. 4 мы видим, что наибольший удельный расход топлива при изменении скорости с 4,4 до 7,61 км/ч имеет вертикально-роторная борона «VKE-300», а наименьший – наш исследуемый агрегат, т. е. при скорости 4,4 км/ч на 5,28 кг/га и при 7,61 км/ч на 1,69 кг/га меньше, чем фреза «VKE-300». У почвообрабатывающего агрегата «Компактор» удельный расход топлива значительно уменьшается при увеличении скорости и при 7,61 км/ч составляет всего 6,64 км/ч. Данные по бороне «Zirkon-6/300» отсутствуют.

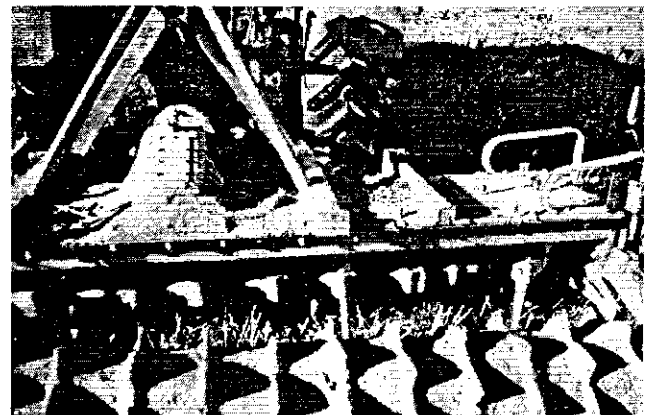


Рис. 2. Общий вид комбинированного агрегата

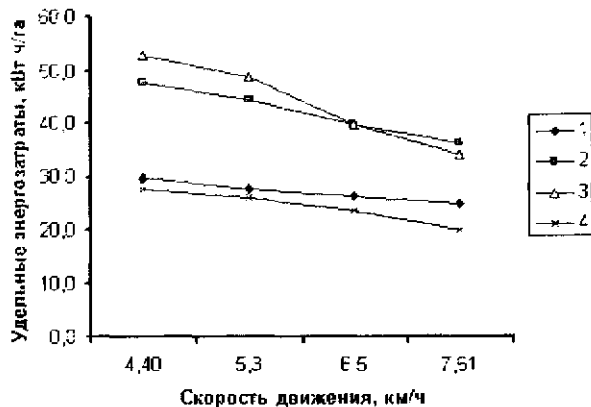


Рис. 3. Зависимость удельных энергозатрат от скорости движения: 1 – опытный образец вертикально-роторной борона оборудованный эллиптическими рабочими органами; 2 – вертикально-роторная борона «Zirkon-6/300» фирмы «Лейкен» (Германия), оборудованная активными плоскими ножами; 3 – вертикально-роторная борона «VKE-300» фирмы «Рабе» (Германия), оборудованная активными плоскими ножами; 4 – почвообрабатывающий агрегат «Компактор» фирмы «Лейкен», оборудованный пассивными рабочими органами.

**Выводы**

Таким образом, наш исследуемый агрегат по удельным энергозатратам и удельному расходу топлива значительно экономичнее сравниваемых зарубежных аналогов и лишь немного уступает почвообрабатывающему агрегату «Компактор», который, стоит отметить, оборудован только пассивными рабочими органами и неприемлем для работы по стерне. Кроме того, стоит сказать, что исследуемый агрегат проходил испытания по стерневому фону, а сравниваемые агрегаты работали по свежеспаханной почве.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Добышев А. С. Эффективность применения комбинированных агрегатов/ А. С. Добышев, монография/ Бел. гос. с.-х. акад. - Горки, 2003. – 124с.

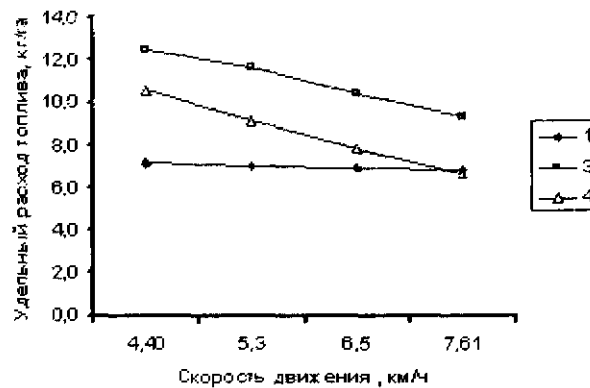


Рис. 4. Зависимость удельного расхода топлива от скорости движения агрегата (по мере зависимости соответствуют агрегатам, указанным на рис. 3.)

2. Добышев А. С. Эффективность производства кормов из трав и грубостебельных кормов/ А. С. Добышев, В. А. Шуринов, монография/ Бел. гос. с.-х. акад. – Горки, 2003. – 141с.

3. Влияние совмещения операций и условий возделывания на урожай сельскохозяйственных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., посв. 150-летию проф. Н. А. Стебута, 14 дек. 2004г. Горки, Респ. Беларусь/ редкол. А. Р. Цыганов (отв. ред.) и др. – Горки: БГСХА, 2005. – 245с.

4. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: материалы 11-го междунар. симпозиума, 13-14 сент. 2005 г., Варшава, Респ. Польша/редкол. Я. Хаман (отв. ред.) и др. – Варшава: СХУ, 2005. 316с.

5. Энергосбережение и экология при возделывании пропашных культур: материалы 7-й республ. науч. конф. студ., магист. и аспирантов, посв. 165-летию академии, 19-21 апр. 2005 г., Горки, Респ. Беларусь/редкол. А. Р. Цыганов (отв. ред.) и др. – Горки: БГСХА, 2005. – 238с.

6. Возделывание сельскохозяйственных культур по зяби и стерновым фонам с использованием агрегата на базе вертикально-роторной борона с рабочими органами каплевидной формы: отчет о НИР: 20053200/Бел. гос. с.-х. акад.; рук. Добышев А. С.; исполн. Зубиков Ф. Ф. [и др.]. – Горки, 2005. – 65 с.

**Редакция журнала «Агропанорама»**

приглашает к сотрудничеству представителей академической, вузовской, отраслевой науки и производства.

Надеемся, что ваши докторанты, аспиранты, соискатели и магистранты станут подписчиками нашего издания и авторами статей.

Рассмотрим предложения по выпуску специальных номеров журнала «Агропанорама».

Телефоны редакции: 267-22-14; 267-30-12.