

## **СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ПОВЫШЕНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА НА БАЗЕ ПЛУГА**

*Добышев А.С., д.т.н., профессор; Пузевич К.Л., к.т.н.  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки*

Среди многочисленных агротехнических приемов получения высоких урожаев основную роль играет механическая обработка почвы, влияющая на многие физические, химические и биологические свойства почвы, а в итоге на ее плодородие. После прохода тракторов различного класса начальные значения плотности почвы в слое 10–40 см увеличились на 12,7–21,5% и составили 1,33–1,57 г/см<sup>3</sup>. При данных значениях плотности почвы уменьшается некапиллярная скважность, ухудшается водный, воздушный и питательный режимы.

Различными исследованиями установлено, что повышение значений плотности дерново-подзолистых суглинистых почв с 1,20–1,30 г/см<sup>3</sup> до 1,40–1,50 г/см<sup>3</sup> снижает урожайность зерновых культур на 7,3–18,1 %, пропашных – на 12,5–17,8, луговых – на 12,2–19,5 %. При значениях плотности почвы 1,40–1,60 г/см<sup>3</sup> затруднено проникновение в почву воздуха и воды, происходит её заплывание и образование почвенной корки, что увеличивает общие энергозатраты.

Имеющиеся в хозяйствах агрегаты, как правило, малоэффективны, не обеспечивают оптимальную загрузку двигателя энергонасыщенного трактора, особенно если это машины с пассивными рабочими органами, они имеют значительную длину и ширину захвата, маломаневренные. Агрегаты, оборудованные активными рабочими органами, даже при незначительной ширине захвата позволяют более эффективно загрузить трактор или энергетическое средство. В основном при подготовке почвы под посев применяются почвообрабатывающие фрезы с горизонтальным или вертикальным расположением оси вращения. Данные агрегаты позволяют за один проход подготовить почву под посев, а также выполнить данные операции совместно.

На основании проведенного анализа направлений совершенствования пахотных агрегатов и их рабочих органов установлено, что предъявляемым требованиям наиболее полно отвечает конструкция пахотного агрегата с приспособлением пальцево-ножевого типа, имеющего привод от ВОМ трактора (рис. 1).



Рис. 1. Схема исследуемого агрегата:

- 1 – корпус плуга; 2 – рама плуга; 3 – карданный вал; 4 – цепная передача; 5 – конический редуктор; 6 – копирующая лыжа; 7 – механизм изменения глубины обработки; 8 – приспособление пальцево-ножевого типа

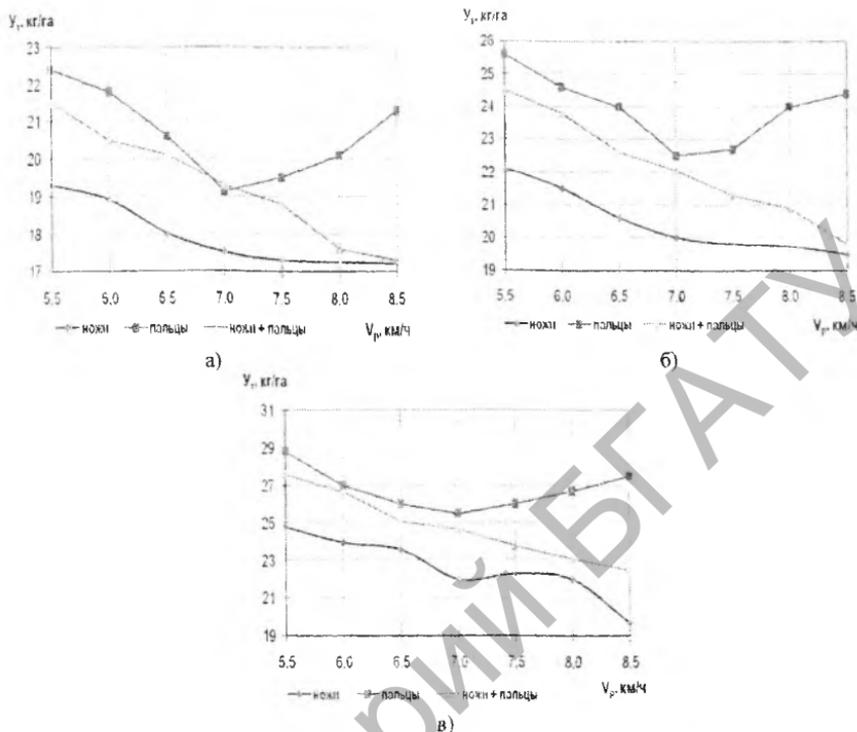
Фрезерные машины по агротехническим показателям выполнения некоторых операций имеют ряд явных и неоспоримых преимуществ перед другими почвообрабатывающими орудиями. Совмещение агрегатов с пассивными и активными рабочими органами позволяет уменьшить число проходов агрегатов по полю, а следовательно, снизить вредное воздействие движителей агрегатов на почву, повысить плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур [1–4].

Из почвообрабатывающих фрез существующих конструкций наибольшее распространение получили фрезы с горизонтальной осью вращения, обеспечивающие необходимое крошение и перемешивание почвы [5, 6].

С целью равномерного рыхления почвы и снижения удельных энергозатрат на выполнение этой работы, по нашему мнению, рабочий орган фрезы должен иметь Г-образную форму и состоять из ножей и пальцев [7]. При такой форме режущих элементов достигается лучшее крошение и перемешивание почвы, что способствует улучшению усадки обработанной почвы, уменьшению гребнистости. При этом агротехнические требования выполняются с минимальными энергозатратами и расходом топлива.

Для выбора рационального рабочего органа проведено сравнение энергетических и агротехнических показателей: удельный расход топлива и крошение почвы. Сравнивались следующие расстановки рабочих органов: одни режущие элементы; одни рыхлящие элементы и комбинированный рабочий орган, состоящий из режущей и рыхлительной рабочих частей, расположенных друг за другом.

По результатам полевых опытов, получены графические зависимости удельных энергозатрат  $У_{33}$ , удельного расхода топлива  $У_T$  и крошения  $К_p$  от поступательной скорости движения агрегата и вида рабочих органов (рис. 2, 3).

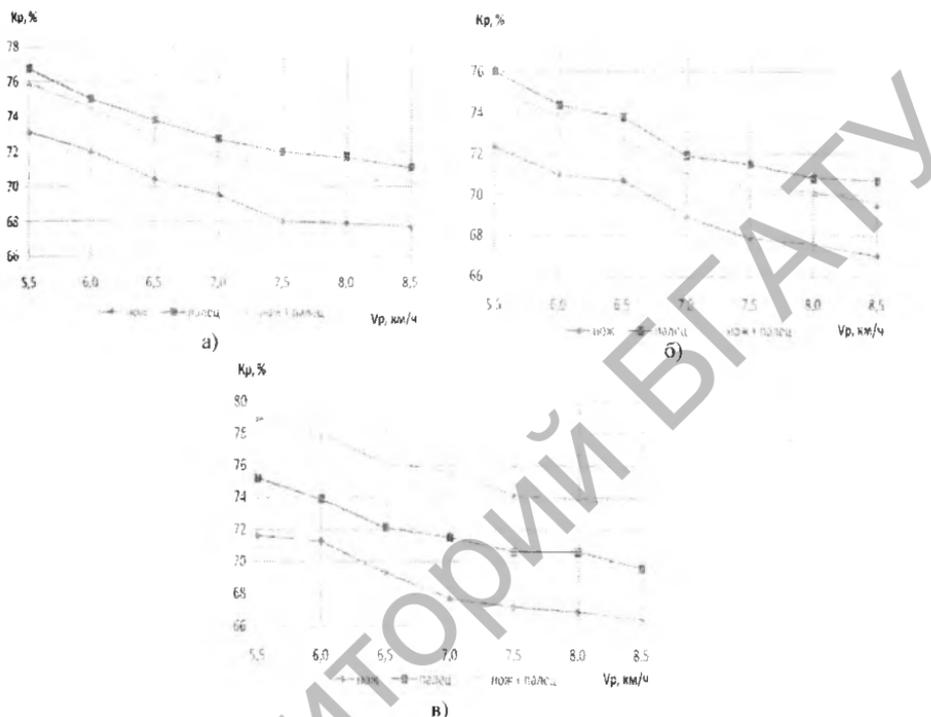


**Рис. 2.** Зависимость удельного расхода топлива  $Y_p$  от скорости движения  $v_p$  вида рабочих органов: а – глубина 7 см; б – глубина 8 см; в – глубина 9 см (почва – суглинистая; влажность – 18,7%; твердость – 3,6 МПа)

Удельный расход топлива (рис. 2а, б, в) с увеличением поступательной скорости движения агрегата уменьшается по исследуемым вариантам с режущими и комбинированными рабочими органами, работающими со средней глубиной 7, 8 и 9 см. При использовании только рыхлящих рабочих органов удельный расход топлива имеет тенденцию к снижению только до значения скорости  $V_p = 7,02$  км/ч, после чего он повышается. При использовании только режущих рабочих органов снижение скорости до значения  $V_p = 7,02$  км/ч идет по более крутой кривой, а при дальнейшем увеличении скорости кривая становится более полой. И лишь при использовании комбинированных рабочих органов тенденция к снижению остается постоянной на всем промежутке исследования.

С увеличением скорости движения с 5,5 до 8,5 км/ч (рис. 3а, б, в) при работе агрегата на всех исследуемых глубинах работы наблюдается снижение значений коэффициента крошения почвы. Увеличение глубины обработки почвы приводит к незначительному, в пределах 1...2,5 %, сниже-

нию значений коэффициента крошения почвы. И здесь наилучшие показатели крошения почвы наблюдаются при использовании комбинированных рабочих органов.



**Рис. 3.** Зависимость крошения  $K_p$  от скорости движения  $v_p$  и вида рабочих органов:  
а – глубина 7 см; б – глубина 8 см; в – глубина 9 см  
(почва – суглинистая, влажность – 18,7%; твёрдость – 3,6 МПа)

Применение рабочего органа почвообрабатывающего орудия на базе плуга позволяет повысить качество предпосевной обработки почвы при работе на различных агрофонах за счёт совмещения режущих и рыхлящих рабочих органов.

*Список использованных источников*

1. Добышев, А.С. Комбинированный агрегат на базе плуга / А.С. Добышев, К.Л. Пузевич // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2009. – № 2. – С. 156–161
2. Зубиков, Ф.Ф. 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. – 238 с.
3. Добышев, А.С. Эффективность применения комбинированных агрегатов: монография / А.С. Добышев: Бел. гос. с.-х. акад. – Горки, 2003. – 124 с.

4. Добышев, А.С. Совершенствование отвальной вспашки применением приспособления к плугу для дополнительной обработки почвы: материалы XIII Международного симпозиума, посвящённого 60-летию со дня образования факультета механизации сельского хозяйства БГСХА «Экологические аспекты механизации растениеводства» / Добышев А. С., Пузевич К.Л. – Гомель, 2007. – С. 66–68.

5. Добышев, А.С. Прогрессивные методы обработки почвы / А.С. Добышев, Ф.Ф. Зубиков, К.Л. Пузевич // Агронагорама. – 2010. – № 3. – С. 26–28.

6. Пузевич, К. Л. Применение активных рабочих органов для обработки почвы // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад.– 2010.– № 2.– С. 160–164.

7. Патент РБ на полезную модель № 4227 «Рабочий орган почвообрабатывающего орудия» / БГСХА / Авт.:Добышев А.С., Зубиков Ф.Ф., Пузевич К.Л., Цыганов А.Р., Шуринов В.А., Рехлицкий О.В., Дюжев А.А./ Заявка № и 20070298/ Зарегистрирована 03.12.2007 г. Начало действия 23.04.2007 г.

УДК 631.51:001.895

## **ОБРАБОТКА ПОЧВЫ УНИВЕРСАЛЬНЫМИ КОМБИНИРОВАННЫМИ АГРЕГАТАМИ**

*Клименко В.И., д.т.н., доцент; Привалов Ф.И., д.с.-х.н., доцент;  
Петровец В.Р., д.т.н., профессор*

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки*

Плодородие почвы и урожайность полевых культур во многом зависят от качества проведения основной и предпосевной обработки почвы. Так, на урожайность сельскохозяйственных культур при других равных условиях влияют: обработка почвы (25 %), качество посева (25%). Причем качество посева во многом зависит от качества подготовки семенного ложа, которое, в свою очередь, напрямую зависит от выравненности почвы, обеспечиваемой опять же механической обработкой почвы. В результате исследований установлено, что мелкая дисковая основная обработка почвы (10–12 см) на легких и средних по гранулометрическому составу почвах приводит к достоверному снижению урожая.

В настоящее время в Республике Беларусь все большее распространение получает безотвальная обработка почвы, являющаяся мощным фактором повышения культуры земледелия. При бесплужной системе обработки в почве ускоряются процессы почвообразования, по сравнению со вспашкой возрастают коэффициенты гумификации органического вещества и годовые циклы параметров потенциального почвенного плодородия. В результате урожайность повышается на 12–16 ц/га. Основные объемы безотвальной обработки сегодня выполняются дисковыми рабочими органами. При обработке почвы известными дисковыми орудиями на глубину