

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВ

БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

---

---

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Часть 2

Материалы международной научно-практической конференции,  
посвященной 160-летию Белорусской государственной  
сельскохозяйственной академии и памяти академика С. И. Назарова

(г. Горки, 12 – 14 октября 2000 г.)

Горки 2001

УДК 631.17 (063)

ББК 40.7

А 437

**А 437 Актуальные проблемы механизации сельскохозяйственного производства. Ч.2/ Отв.ред. В. А. Шаршунов: Материалы конференции. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2001. – 296 с.**

**ISBN 985-467-018-X**

Приведены доклады участников международной научно-практической конференции, посвященной 160-летию БГСА и памяти академика С. И. Назарова (12-14 октября 2000 г.)

Рецензенты: д-р техн. наук, профессор, чл.-кор. ААН РБ В. А. ШАРШУНОВ; д-р техн. наук, профессор А. Н. КАРТАШЕВИЧ; д-р техн. наук, профессор А. В. КЛОЧКОВ; д-р техн. наук, профессор В. Р. ПЕТРОВЕЦ; канд. техн. наук, профессор Н. В. ЧАЙЧИЦ; канд. техн. наук, профессор В. А. ХИТРЮК; канд. техн. наук, профессор В. А. ГАРБАР; канд. физ.-мат. наук М. В. ЗАХАРЕВИЧ; канд. техн. наук, доценты А. Е. УЛАХОВИЧ, А. В. ЧЕРВЯКОВ, А. С. СЕНТЮРОВ, А. И. ОСТРЕЙКО, В. Е. КРУГЛЕНЯ, Г. Н. САПЬЯНИК, Н. М. КОРОЛЕВ, Г. А. ВАЛЮЖЕНИЧ, Г. Г. КУРИЛИН, А. В. КУЗЬМИЦКИЙ, В. Ф. БЕРШАДСКИЙ, В. Е. БАКЧЕЕВ, П. Я. КОТИКОВ, П. Н. МАРКОВСКИЙ, Г. Е. РАДЧЕНКО, Н. И. ДУДКО, В. Д. ПРУДНИКОВ, В. А. ВАЛЕТОВ, М. А. ЖАРСКИЙ, В. С. АСТАХОВ, С. А. БОРТНИК, А. К. ТРУБИЛОВ.

Набор и верстку произвела А. М. Валюженич.

УДК 631.17 (063)

ББК 40.7

ISBN 985-467-018-X

© Коллектив авторов, 2001

© Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия, 2001

## СОДЕРЖАНИЕ

Цыганов А.Р., Карташевич А.Н., Шаршунов В.А., Синкевич П.Н., Петровец В.Р., Пархоменко М.Л., Чайчиц Н.В., Сергей Иванович Назаров – выдающийся ученый и педагог.....	3
Шаршунов В.А. Особенности новой номенклатуры агроинженерных научных специальностей.....	6
Шаршунов В.А., Червяков А.В., Талалуев А.В., Курзенков С.В., Радченко А.А. Технология высокотемпературной обработки зернового сырья.....	12
Валуженич Г.А. Информационная база механико-биологической системы «машина–почва–растение».....	16
Горин Г.С., Макаренко П.И., Миранович О.Л. Нетрадиционные формы мобильной энергетики.....	20
Дудко Н.И., Успенский В.А. Определение технико-экономических показателей тракторных дизелей при изменении состояния окружающей среды.....	22
Капцевич В.М., Бокань Г.А., Кусин А.Р., Шипат А.А., Якимович М.Н. Использование пористого порошкового материала для фильтрации питьевой воды.....	26
Клочков А.В., Дубень И.В. Перемещение почвенных частиц пластинчатым плужным корпусом.....	29
Ладутько С.Н., Размыслович И.Р., Филиппов А.И. Методологические аспекты создания рабочих органов для отделения клубней картофеля от комков почвы и камней.....	33
Мисун Л.В., Ковалевич В.В., Белаш А.И. К вопросу методического обеспечения организации и контроля качества сельскохозяйственной продукции.....	36
Мисун Л.В., Федорчук А.И., Белаш А.И. О подготовке специалистов в области производственной и экологической безопасности.....	38
Новиков А.В., Бохан Н.И., Расолько Л.А., Ловкис В.Б. О подготовке инженера XXI века.....	41
Петровец В.Р., Чайчиц Н.В., Курилин Г.Г., Дулевич В.М. Обоснование выбора очесывающего аппарата льноподборщика-очесывателя.....	45
Прудников В.Д. Опыт профориентационной работы по непрерывной интегрированной системе подготовки кадров.....	49
Прудников В.Д., Мажугин Е.И. Влияние мембранного фильтра тонкой очистки (ФГО) топлива на надежность двигателя Д 240.....	51
Прудников В.Д., Мажугин Е.И. Результаты стендовых испытаний дизеля Д-240 с мембранным топливным фильтром тонкой очистки топлива (ФГО).....	52
Размыслович И.Р., Маруда Н.С. Комбинированный агрегат для возделывания овощных культур.....	54
Улахович А.Е., Гайдуков В.А. Энергетический баланс молотильного аппарата вальцового типа.....	57
Бершадский В.Ф., Дудко Н.И. Анализ дорожно-транспортных происшествий в Республике Беларусь.....	61
Боровиков В.Ф. К вопросу о концепции перспективного автотракторного дизеля.....	68
Бакчеев В.Е. Определение скорости бесподпорного среза по модели стебля в виде гибкой нити.....	70
Бортник С.А., Костюкевич С.М., Мельник С.А., Курилович К.К. Анализ форм и способов внесения жидких обогатительных добавок в комбикорма.....	73
Бортник С.А., Курилович К.К., Костюкевич С.М., Мельник С.А. Исследование влияния параметров дросселирующих вставок на расходные характеристики щелевых распылителей.....	76
Бортник С.А., Мельник С.А., Костюкевич С.М. Классификация оборудования для ввода жидких добавок.....	79
Диордиев В.Т., Лобода А.И. Исследование процесса СВЧ-обработки	

## ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ ЧАСТИЦ ПЛАСТИНЧАТЫМ ПЛУЖНЫМ КОРПУСОМ

Работа пластинчатого отвала сопровождается просеиванием части почвы, главным образом мелких фракций, в промежутки между пластинами [1]. Остальная часть пласта продолжает свое относительное движение по рабочей поверхности пластинчатого отвала и укладывается в борозду. На расслоение почвенного пласта и его перемещение влияют геометрические параметры пластин и физико-механические свойства почвы.

Цель опыта, проведенного в почвенном канале кафедры сельхозмашин БГСХА, состояла в изучении влияния кривизны пластин отвала на перемещение почвенных частиц и относительную деформацию слоев почвенного пласта. Для этого использовали меченые кубики, которые закладывали в почву перед вспашкой. Одновременно фиксировали профиль поверхности борозды, что позволило оценить степень рыхления почвы и выровненность поверхности пашни.

Опыты проводили на бесструктурной суглинистой почве, которую предварительно увлажняли, перепахивали на глубину 0,25 м и выравнивали. Плотность почвы в слоях 0...0,1 и 0,1...0,2 м составила 1120 и 1230 кг/м<sup>3</sup> соответственно при средней влажности 14,6 %. В опытах использовали полувинтовой корпус ПЛП-01 и пластинчатый корпус, разработанный на его базе [2].

В ходе опыта варьировали радиус несущего цилиндра R винтовых пластин отвала путем замены комплектов пластин. Ширина пластин во всех вариантах была принята 0,056 м, длина – 0,45, 0,55 и 0,25 м соответственно для верхней, средней и нижней пластин, угол подъема винтовой линии  $\omega$  – соответственно 35, 40 и 45°. Угол установки всех пластин относительно горизонталей груди отвала  $\psi = 25^\circ$ .

Глубина вспашки – 0,20...0,22 м при скорости плуга 1,69 м/с. Перед вспашкой в почву закладывали 35 нумерованных деревянных кубиков размером 0,01 м, равномерно распределенных по поперечному сечению отделяемого пласта. После прохода корпуса плуга разбирали обработанный почвенный пласт и фиксировали положение кубиков относительно условного начала координат (глубина 0,22 м, расстояние 0,35 м от стенки борозды при первоначальном положении контролируемого сечения) в трех координатах. Повторность опыта – трехкратная.

По результатам измерений определяли пространственное перемещение каждого кубика. Небольшие их размеры и значительное количество позволяют считать, что пространственное перемещение кубиков адекватно отражает перемещение слоев почвы. Продольное и боковое перемещение пласта определяли как среднее перемещение всех кубиков контролируемого слоя вдоль соответствующих осей. Степень

деформации слоев почвенного пласта при вспашке характеризовали относительным увеличением расстояния между кубиками в слое:

$$\varepsilon = \Delta_{\text{ср}} / \Delta_{\text{нач}},$$

где  $\Delta_{\text{ср}}$  и  $\Delta_{\text{нач}}$  – среднее расстояние между кубиками в контролируемом слое соответственно до и после обработки.

На рис. 1 линиями соединены точки конечного положения кубиков, первоначально находившихся на одинаковой глубине  $h$  относительно поверхности поля.

Уменьшение радиуса несущего цилиндра пластин  $R$  с 0,38 до 0,18 м приводит к росту дальности продольного (в среднем в 1,7 раза) и бокового (в 1,1 раза) отбрасывания почвы. Пространственное перемещение увеличивается при этом в 1,48 раза. При радиусе  $R$  менее 0,38 м перемещение почвы пластинчатым отвалом больше, чем сплошным. При  $R = 0,28$  м разница достигает 27 %, при  $R = 0,18$  м – 47,8 %. Получено уравнение регрессии, характеризующее зависимость перемещения почвы от радиуса  $R$  несущего цилиндра пластин (коэффициент корреляции 0,994):

$$L_{\text{ср}} = -1,4011 \cdot R + 1,1243.$$

Рассеяние почвы пластинчатым отвалом  $\Delta_{\text{ср}}$  существенно возрастает при уменьшении радиуса  $R$  и подчиняется зависимости

$$\Delta_{\text{ср}} = 3,8532 \cdot R^2 - 2,8113 \cdot R + 0,779.$$

Во всем диапазоне параметров пластин отвала рассеяние частиц больше, чем при работе сплошного отвала  $\Delta_{\text{ср}} = 0,219$ .

По мере увеличения глубины залегания почвенного слоя его относительная деформация возрастает (рис. 2). При работе сплошного корпуса ПЛП-01 сильнее деформируется слой на глубине до 0,1 м, а при работе пластинчатого отвала – средний и самый нижний слой почвенного пласта. Это объясняется более интенсивным воздействием пластинчатой поверхности отвала на прилегающий к ней слой пласта, чем в случае сплошного отвала. В среднем относительная деформация горизонтальных слоев почвы при работе пластинчатого отвала на 24,3 % больше, чем сплошного.

Наиболее сильной деформации подвергается вертикальный слой, отделяемый от почвенного массива полевым обрезом отвала, что характерно для обоих типов исследуемых корпусов.

Для изучения зависимости параметров образуемой при вспашке борозды и выравниности пашни фиксировали также профиль борозды и отвальных пластов с помощью профиломера. По результатам измерений рассчитывали коэффициент выравниности  $K_B$ , численно равный коэффициенту вариации толщины слоя вспаханной почвы в безразмерном виде, и коэффициент рыхления  $K_p$  по формуле

$$K_p = S_{\text{пл}} / (a \cdot b),$$

где  $a, b$  – первоначальные размеры сечения почвенного пласта;  $S_{\text{пл}}$  – площадь поперечного сечения пласта после его обработки.

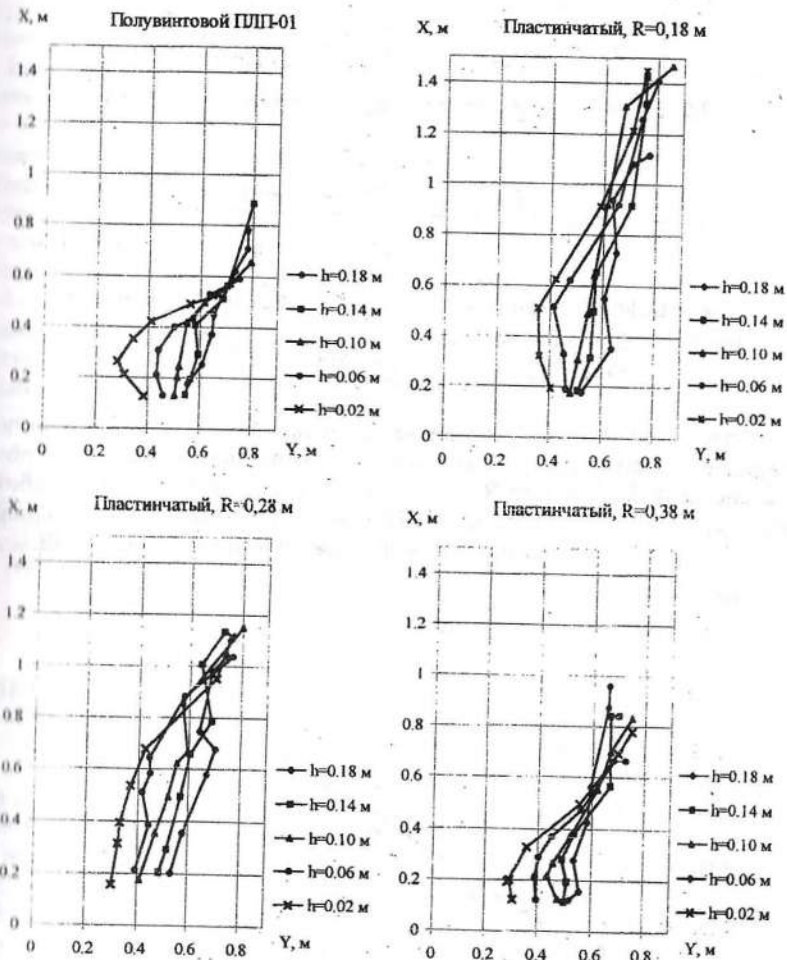


Рис. 1. Координаты кубиков в горизонтальной плоскости после обработки пласта почвы плужным корпусом для различной глубины  $h$  первоначального залегания слоев почвы.

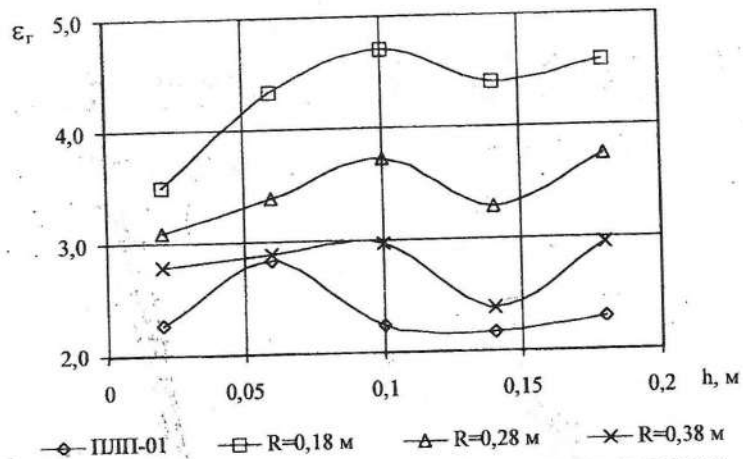


Рис. 2. Зависимость относительной деформации горизонтальных слоев почвы корпусом ПЛП-01 и пластинчатым ( $R = 0,18...0,38$  м) от глубины их первоначального залегания  $h$ .

Пластинчатый корпус позволяет получить более выровненную поверхность пашни. Средний коэффициент вариации толщины слоя почвы составил 3,27 % при  $R = 0,18...0,38$  м против 5,40 % при работе корпусом ПЛП-01. В то же время образуется борозда меньшей ширины за счет просыпания части почвы в промежутки между пластинами.

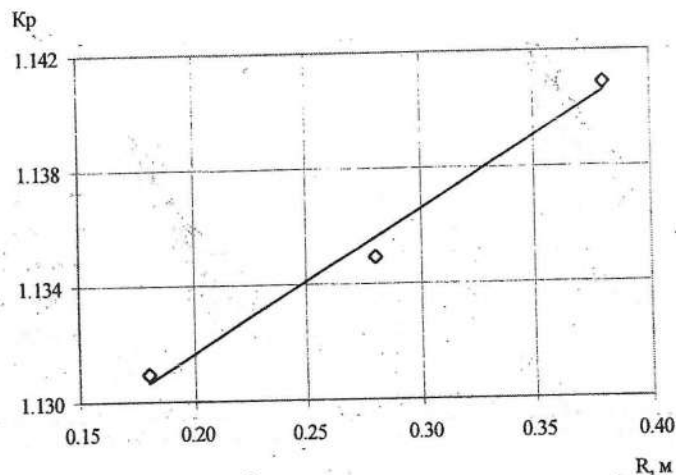


Рис. 3. Зависимость коэффициента рыхления почвы  $K_p$  от радиуса несущего цилиндра  $R$  пластин отвала.

Наиболее выровненная поверхность пашни получена при работе пластинчатого корпуса с радиусом несущего цилиндра пластин  $R = 0,28$  м. Гребень отвального пласта при  $R = 0,38$  м находится на расстоянии 0,57...0,62 м от стенки борозды, при  $R = 0,28$  м – 0,65...0,72 м, при  $R = 0,18$  м – 0,72...0,76 м. Увеличение радиуса  $R$  несущего цилиндра пластин до 0,38 м приводит к небольшому улучшению рыхления почвы (рис. 3).

Таким образом, наиболее выровненная поверхность пашни достигается при  $R = 0,25...0,35$  м, рыхление почвы – при  $R = 0,3...0,4$  м. При  $R = 0,38$  м пластинчатый корпус обеспечивает такое же продольное смещение почвенных частиц, как и сплошной корпус ПЛП-01. Наибольшая деформация горизонтальных слоев пласта достигается при минимальных значениях радиуса  $R = 0,18...0,22$  м. Однако происходит это за счет чрезмерного продольного смещения пласта, что нецелесообразно из-за роста тягового сопротивления.

Анализ результатов проведенного опыта позволил установить рациональные значения радиуса несущего цилиндра  $R = 0,25...0,30$  м пластин для работы на малосвязной почве при средних значениях остальных параметров пластинчатого отвала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Клочков А. В. Плужные пластинчатые отвалы нового типа // Тракторы и сельхозмашины. - 1990. - № 9. - С. 26-28.
2. Клочков А. В., Дубень И. В. Методика проектирования элементов пластинчатого отвала: Современные технологии в АПК // Тез. докл. науч.-техн. конф. Мн., 1997. С.16.

С. Н. ЛАДУТЬКО, И. Р. РАЗМЫСЛОВИЧ, кандидаты техн. наук;  
А. И. ФИЛИППОВ

### МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ОТ КОМКОВ ПОЧВЫ И КАМНЕЙ