



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования «Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Ю. А. Савельев, С. В. Денисов

Технологии и средства механизации в АПК

**Методические указания
для выполнения практических работ**

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

УДК 63(08):33С5
ББК 65.04:4я431
С-12

Савельев, Ю. А.

С-12 Технологии и средства механизации в АПК : методические указания для выполнения практических работ / Ю. А. Савельев, С. В. Денисов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 61 с.

Методические указания содержат теоретические сведения о технологиях, средствах механизации в АПК, методики проведения экспериментальных исследований, приёмы определения опытным путём коэффициентов, необходимых для практических расчётов. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; профиль подготовки: Технологии и средства механизации в сельском хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014
© Савельев Ю. А., Денисов С. В., 2014

Предисловие

В связи с разнообразными технологиями и средствами механизации в АПК изучению их особенностей и способов применения необходимо уделять большое внимание.

Цель методических указаний – помочь аспиранту овладеть знаниями в областях:

- обоснования рабочих органов для основной отвальной, безотвальной, мелкой, поверхностной обработок почвы;
- средств механизации животноводческого производства;
- порядка подготовки и проведения экспериментальных исследований.

Методические указания позволят аспиранту овладеть профессиональными компетенциями в решении инженерных задач с использованием основных законов механики, знаний устройства и правил эксплуатации средств механизации в АПК при выполнении практических работ.

Методические указания для практических занятий по дисциплине «Технологии и средства механизации в АПК» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» (подготовка кадров высшей квалификации) утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 18.08.2014 г. № 1018; программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.20.01. «Технологии и средства механизации в сельском хозяйстве» и учебным планом ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций, определяемых профилем программы аспирантуры в рамках направления подготовки:

- способность разрабатывать теории и методы воздействия технических средств на среду и объекты сельскохозяйственного производства;
- готовность обосновывать операционные технологии и процессы в растениеводстве, животноводстве и мелиорации, технологии и технические средства для первичной обработки продуктов, сырья и отходов сельскохозяйственного производства.

Практическое занятие №1

Определение рациональных параметров рабочей поверхности бороздообразователя отвального плуга

Цель занятия: определение скорости движения частицы почвы по рабочей поверхности бороздообразователя отвального плуга, ее длины и тягового сопротивления.

Качество формирования борозды на поверхности обёрнутых пластов почвы при основной отвальной обработке почвы определяется параметрами рабочей поверхности бороздообразователя, так как почва транспортируется из формируемой борозды на поверхности обернутого пласта почвы и распределяется по наклонной поверхности смежного с ним пласта. Основными параметрами, обеспечивающими качественное транспортирование почвы при этом, являются длина поверхности и профиль бороздного обреза поверхности бороздообразователя, определяющие траекторию движения частиц почвы в процессе работы.

1 Определение скорости движения частицы почвы по рабочей поверхности бороздообразователя отвального плуга

В процессе формирования борозды почва, изначально находящаяся в состоянии покоя, после отделения от основного массива, начинает двигаться с установившейся скоростью v_6 по рабочей поверхности бороздообразователя и, достигнув бороздного обреза, движется по своей траектории на определенное от него расстояние x_6 (рис. 1).

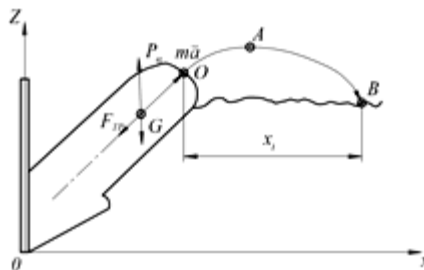


Рис. 1. Схема движения частицы почвы с рабочей поверхности бороздообразователя до поверхности поля

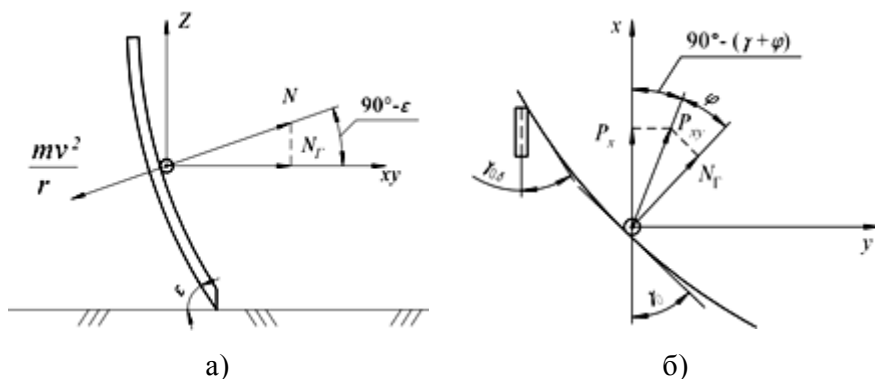


Рис. 2. Схема взаимодействия частицы почвы с рабочей поверхностью бороздообразователя в вертикальной (а) и в горизонтальной (б) плоскости

Скорость движения частицы почвы по рабочей поверхности бороздообразователя определится:

$$v_o = \sqrt{\frac{g \cdot r_o \cdot \cos \varphi \cdot \sin \beta}{\sin \varepsilon \cdot \sin(\gamma_o + \varphi) \cdot |tg \lambda' - \cos \beta \cdot \cos \gamma_o \cdot \sin \beta| + f \cdot \cos \varphi \cdot \sin \beta}}, \text{ м/с, (1)}$$

где ε – угол наклона рабочей поверхности бороздообразователя к горизонту в поперечном направлении, град;

γ_o – угол постановки лезвия рабочей поверхности бороздообразователя к стенке борозды, град;

β – угол постановки лезвия рабочей поверхности бороздообразователя к горизонту, град;

f – коэффициент трения почвы о сталь;

r_o – радиус кривизны рабочей поверхности бороздообразователя, м;

g – ускорение свободного падения, м/с^2 ;

φ – угол трения почвы о сталь, град;

λ' – угол между направлениями действия сил P_x и P_{xy} , град.

Скорость частицы почвы при сходе с рабочей поверхности бороздообразователя определяется свойствами почвы, выраженными через коэффициент трения f , и параметрами бороздообразователя: ε – углом наклона рабочей поверхности бороздообразователя к горизонту в поперечном направлении, γ_o – углом постановки лезвия рабочей поверхности бороздообразователя

к стенке борозды, β – углом постановки лезвия рабочей поверхности бороздообразователя к горизонту, r_6 – радиусом кривизны рабочей поверхности бороздообразователя.

2 Определение длины рабочей поверхности бороздообразователя

После схода с рабочей поверхности бороздообразователя в точке O с координатными осями x и y , частица почвы движется по криволинейной траектории, состоящей из первой части до максимума в точке A и второй части до поверхности почвы в точке B .

Длина поверхности бороздообразователя определится:

$$l_6 = \frac{b_{ок}}{\sin \gamma_o} - \left(\frac{2 \cdot v_o^2 \cdot \cos \beta \cdot \sin \beta}{g} + v_o \cdot \cos \beta \cdot \sqrt{\frac{2y_6}{g}} \right) \cdot \frac{1}{\cos \beta}, \quad (2)$$

где $b_{ок}$ – ширина захвата основного корпуса плуга, м.

В соответствии с теорией проектирования лемешно-отвальной поверхности форму бороздного обреза бороздообразователя можно сформировать параллельно поверхности смежного обернутого пласта почвы, исходя из определенной длины рабочей поверхности бороздообразователя.

3 Определение тягового сопротивления бороздообразователя

В отличие от основного корпуса плуга бороздообразователь отделяет пласт почвы треугольной формы и, со скоростью транспортирования, посредством оформленного профиля бороздного обреза, равномерно распределяет его из борозды по верхней наклонной поверхности обернутого смежного пласта почвы.

Основываясь на рациональной формуле В. П. Горячкина по определению тягового сопротивления плуга, тяговое сопротивление бороздообразователя можно представить следующим образом:

$$P_6 = \frac{1}{2} \left(k \cdot h_6 \cdot b_6 + \frac{\varepsilon' \cdot h_6 \cdot b_6 \cdot g \cdot r_6 \cdot \cos \varphi}{\sin \varepsilon \cdot \sin(\gamma_o + \varphi) \cdot |tg \lambda' - \cos \beta \cdot \cos \gamma_o \cdot \sin \beta| + f \cos \varphi \cdot \sin \beta} \right), \quad \text{Н}, \quad (3)$$

где k – удельное сопротивление почвы, Н/м²;

h_{δ} – глубина борозды, м;

b_{δ} – ширина борозды, м;

ϵ – коэффициент, учитывающий энергию отбрасывания пласта почвы, Н с²/м⁴;

v_{δ} – скорость движения почвы по поверхности бороздообразователя, м/с.

Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Краткое описание содержания теории вопроса.
3. Заключение (отразить результаты расчета изучаемых параметров в соответствии с параметрами, заданными преподавателем).

Практическое занятие №2

Определение параметров комбинированного рабочего органа для основной безотвальной обработки почвы с дополнительным безотвальным поверхностным рыхлением

Цель занятия: определение параметров комбинированного рабочего органа для основной безотвальной обработки почвы с дополнительным безотвальным поверхностным рыхлением.

Качественная осенняя основная безотвальная обработка уплотненной почвы комбинированным рабочим органом с дополнительным безотвальным поверхностным рыхлением должна обеспечивать оптимальную площадь поверхности почвенных агрегатов для эффективного впитывания осенне-зимней влаги. Решение данной задачи достигается при оптимальных конструктивно-технологических параметрах щелереза-рыхлителя в составе безотвального комбинированного рабочего органа, выполняющего поверхностное безотвальное рыхление почвы, а также образование сверху на неразрыхленной части пласта почвы вертикальных надрезов-щелей с определенным интервалом над плоскорежущей лапой. При этом необходимо определить рациональную рабочую длину ножа-щелереза для надреза-щели и ширину захвата его лапки, которые позволят не только повысить