

ботке учебного проекта с реализацией индивидуального подхода и личностно-ориентированной технологии обучения.

Из основных сфер деятельности агроинженеров можно выделить исследовательскую, конструкторскую, организаторскую, технологическую, производственную и т.д., одной из важнейших компетенций которой следует считать проектировочную деятельность, которая напрямую связана и результатом и вдохновением с окружающей средой.

Литература

1. Шабека, Л.С. Задачи формирования компетенций агроинженера при изучении геометро-рафических дисциплин/Л.С. Шабека, Н.Ф. Кулащик, Г.А. Галенюк, Н.В. Рутковская// Образовательные технологии в преподавании графических дисциплин: материалы V Респ. науч.-практ. конф. – Брест, 2012.-С.105-107.

2. Галенюк, Г.А. Формирование и развитие пространственного мышления агроинженера путем геометрического анализа окружающей среды/ Г.А. Галенюк//Иновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф., Брест, 21-22 марта 2013 года.- Брест: БрГТУ.-С. 24-26.

3. Шабека, Л.С. Умение проводить геометрический анализ окружающей среды-академическая компетенция агроинженера/Л.С. Шабека, Г.А. Галенюк// Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: доклады междунар. науч.-практ. конф.21 - 22 марта 2013г., Минск, 2013.- С. 450-451.

УДК 631.312.02

УСТОЙЧИВОСТЬ ХОДА ПЛУГА В ПРОДОЛЬНО-ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ

Н.Н. Стасюкевич, ст. преподаватель, Л.А. Абрамчик ст. преподаватель, А.Г. Вабишевич к.т.н., доцент, В.Ю. Дорошко, А.Н. Стасюкевич, студенты УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Введение

Устойчивость хода плуга зависит от сил тяги, тяжести, трения, силы затрачиваемой на перекатывание колес, сопротивления почвы рабочими органами, и т.п. Среди этих сил особое место занимают вертикальная и горизонтальная составляющие силы тяги, совпадающие с направлением движения.

Критерии оценки устойчивости хода плуга.

Устойчивость хода плуга по глубине вспашки определяется такими критериями, как среднее квадратичное отклонение и коэффициент вариации глубины пахоты, согласно методики [1].

Влияние вертикальных сил на устойчивый ход плуга.

На устойчивый ход плуга оказывающие влияние твердость почвы, неравномерность рельефа, состояние рабочих органов, схема механизма навески, тип рабочих органов.

Устойчивый ход плуга в продольно-вертикальной плоскости зависит от соотношения вертикальных сил и плеч их приложения. Из уравнений равновесия, составленных в прямоугольной системе координат, разность сил, стремящихся заглубить, или выглубить плуг, определится реакцией почвы на опорное колесо [2, 3, 4].

$$Q = G_{nl} + \sum_1^n R'_z - P_z - \sum_1^n R_q \quad (1)$$

где: Q - вертикальная реакция почвы на опорное колесо;

G_{nl} - вес плуга;

$\sum_1^n R'_z$ - вертикальная составляющая реакции почвенных пластов на рабочие органы корпусов плуга;

P_z - вертикальная составляющая силы тяги;

$\sum_1^n R_q$ - вертикальная реакция почвы на опорную поверхность корпусов.

Из формулы (1) следует, что реакция почвы на опорное колесо определяется действующими на плуг вертикальными силами.

Взаимодействие рабочих органов плуга с почвой устанавливает характер изменения вертикальной силы от глубины вспашки, и зависит от соотношения вертикальной и горизонтальной составляющей реакции пластов, сопротивления почвенного пласта деформации, количества корпусов на плуге, ширины захвата корпуса, коэффициента объемного смятия почвы и приведенной площади опорной поверхности корпусов.

Вертикальная равнодействующая корпуса равна

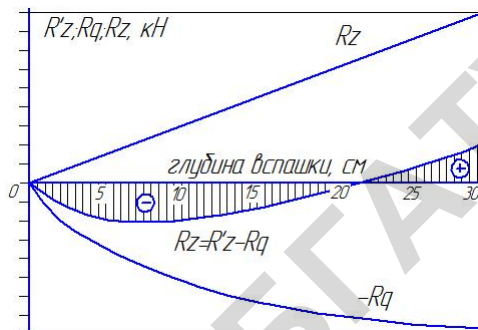
$$\sum_1^n R_z = \sum_1^n R'_z - \sum_1^n R_q = Ba - D\sqrt{a} \quad (2)$$

Из уравнения (2) видно, что суммарная вертикальная сила зависит от соотношения коэффициентов $B : D$, которое при крайних значениях составляющих $m, k, n, b_k, q_0, \sum_1^n S$ находится в широ-

**Секция 3: Сельскохозяйственные машины:
расчет, проектирование, производство**

ких пределах от 0,05 до 1 и определяет характер, величину и направление силы $\sum_1^n R_z$ (рисунок 1).

Рис. 1 - Вертикальная равнодействующая сила, действующая на корпус плуга



Из рисунка видно, что суммарная вертикальная сила, действующая на корпус, принимая положительное или отрицательное значения, существенно влияет на величину реакции почвы на опорное колесо и устойчивый ход плуга.

Установлена зависимость изменения реакции почвы на лезвие от параметров изношенного лемеха.

$$R_{qл} = \frac{1}{2} q_0 L Z_{л} (\delta_{\max} \sin \varepsilon + \kappa) (\sin \varepsilon \cdot \cos \varepsilon + \sin^2 \varepsilon \operatorname{tg} \varphi) \quad (3)$$

где: L - длина лезвия лемеха;

$Z_{л}$ - ширина затылочной фаски;

κ - коэффициент, характеризующий долю упругой деформации почвы;

ε - угол наклона затылка лемеха;

δ_{\max} - путь движения пласта от начала деформации до отрыва почвенного элемента;

φ - угол трения почвы о сталь.

С изменением геометрических параметров лемеха при износе (L , $Z_{л}$, ε) и физико-механических свойств почвы (q_0 , κ , $\operatorname{tg} \varphi$) изменяется величина вертикальной реакции почвы на опорную поверхность корпусов. С увеличением параметров, входящих в формулу (3), реакция почвы на «подошву» корпусов возрастает, а устойчивый ход плуга уменьшается.

Силы, действующие в механизме навески, определяют зависимость вертикальной составляющей силы тяги от глубины вспашки

$$P_z = P_z^1 - T_z = Ea - C \quad (4)$$

где: E и C - коэффициенты, определяемые параметрами механизма навески и условиями работы.

Подставив найденные частные зависимости изменения вертикальных сил (2) и (4) в формулу (1), получим:

$$Q = G_{nl} + C + (mknb_{\kappa} - E)a - q_0(S_0 + L3_{\lambda} \cos \varepsilon)n\sqrt{a} \quad (5)$$

где: S - опорная поверхность корпусов с острыми лемехами.

Выражение (5) позволяет устанавливать величину реакции почвы на опорные колеса плугов от параметров конструкции и состояния рабочих органов, схемы механизма навески, условий и режимов работы плуга.

$$V_a = M + K\sigma_Q / Q \quad (6)$$

Зависимость (6) позволяет устанавливать влияние условий работы на устойчивый ход плуга:

$$V_a = M + \frac{K\sigma_Q}{G_{nl} + C + (mknb_{\kappa} - E)a - q_0(S_0 + L3_{\lambda} \cos \varepsilon)n\sqrt{a}} \quad (7)$$

При снижении неравномерности реакции почвы на опорное колесо σ_Q и увеличении параметров m , κ , a , G_{nl} , C - коэффициент вариации глубины пахоты уменьшается. А при возрастании q_0 , S_0 , L , 3_{λ} , $\cos \varepsilon$, E - коэффициент вариации глубины пахоты увеличивается.

Выводы

Устойчивая работа плуга зависит от вертикальных сил, действующих на плуг, определяющих величину и колебание реакции почвы на опорное колесо.

Неравномерность вертикальной реакции почвы на опорное колесо во многом зависит от перераспределения вертикальных сил между колесами и корпусами плуга.

Литература

1. Леонов А.Н., Дечко М.М., Ловкис В.Б. Основы научных исследований и моделирования. Мн.: БГАТУ, 2010. 275с.

2. Горячкин В.П. Собрание сочинений. В 3-х т. Т.1 и Т.2. М., «Колос», 1965.

3. Аристов А.Н., Виноградов В.И. Влияние вертикальных сил на устойчивость хода навесного плуга ПН-4-35. Механизация сельскохозяйственного производства. Труды ЧИМСХ, вып. 23, Челябинск, 1965.

4. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. М.: Машиностроение, 1977. 328с.

УДК 631.31.06.012

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЛЯ НА КАЧЕСТВО РАБОТЫ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

**Г.А. Радишевский, к.т.н., доцент, С.Р. Белый, ст. преподаватель,
В.Н. Еднач, ст. преподаватель, В.Н. Дидковский, студент**
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Введение

С целью повышения урожайности и снижения трудоемкости при возделывании картофеля, а также снижения потерь, как при уборке, так и хранении в настоящее время уделяется большее внимание совершенствованию технологии возделывания уборки этой культуры.

Создание условий для механизированной уборки картофеля на почвах засоренных камнями возможно при предпосадочной подготовке почвы, с удалением камней из пахотного слоя с тем, чтобы они в последующем не попали в картофелеуборочную машину. Предпосадочная подготовка почвы не только улучшает условия уборки, но и междурядную обработку – что снижает повреждение клубней, следовательно, их сохранность при хранении.

Основная часть

С целью обеспечения подготовки поля под посадку картофеля на полях, засоренных камнями, была создана машина на базе картофелекопателя обеспечивающая подкапывание почвенного пласта на глубину расположения клубневых гнезд картофеля с выделением мелких камней и прочных почвенных комков с укладкой их в борозды на глубину ниже уровня залегания клубней, а также сбор крупных камней в бункер с последующей выгрузкой на краю поля.

Машина для подготовки почвы под посадку картофеля (рисунок 1) работает следующим образом. При движении машины бороздоделы 8 подкапывают пласт, образуют борозды и ограничивают ширину захвата маши-