

нием их на две группы: исходные показатели конструкции шины, грунта, режима качения и выходные оценочные показатели проходимости.

С критических позиций рассматриваются имеющиеся показатели, в том числе коэффициент сцепления,  $\mu_{\text{шд}}$ , число мобильности, предложенное зарубежными исследователями, коэффициент буксования и др., а также способы оценки свойств грунта. Анализируется необходимость и принципиальные трудности определения сопротивления качению шин в ведущем режиме.

Приведен ряд соображений о физическом смысле и степени точности применяемых понятий (коэффициента буксования, мощности буксования и др.). Предлагаются пути устранения кажущихся противоречий в имеющихся определениях, в частности, величина, характеризующих потери качения.

Даны замечания о связи рассмотренных показателей с оценкой проходимости колесного транспортного средства и с показателями, оценивающими воздействие двигателя на почву. Предлагаются показатели проходимости трактора.

#### ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ КОЛЕСНОГО ХОДОВОГО АППАРАТА КОМБАЙНА ТИПА КСК-100

П.Н.Синкевич (БИСХ)

К критериям отклика, характеризующим процесс взаимодействия ходового аппарата кормоуборочного комбайна с торфяной почвой, можно отнести глубину следа (характеристика агротехнической проходимости) и сопротивление качению (энергетические затраты). На основании теоретических исследований были определены основные факторы процесса взаимодействия ходового аппарата с почвой:

вертикальная нагрузка ( $G_k$ ), скорость движения ( $V$ ), ширина колеса ( $D$ ), диаметр колеса ( $W$ ), влажность почвы ( $W$ ), давление воздуха в шине ( $P_k$ ).

Анализ компоновочных схем отечественных и зарубежных кормоуборочных машин показал, что масса комбайнов находится в пределах до 10 тонн при практически одинаковых диаметрах колес. На основании указанного фактора  $D$  и  $G_k$  исключены.

Также были определены предельные условия работы кормоуборочной техники на основании оптимальной влажности для роста и развития трав в условиях торфяно-болотных почв. Это значение влажности находилось в пределах 70...80%.

Из условий непрорачиваемости шины по ободу колеса под действием крутящих моментов и допустимой нормальной деформации шины было получено минимальное допустимое давление воздуха в шине, при котором проводились исследования.

Таким образом, определение функции отклика сводится к реализации двухфакторного эксперимента ( $B$  и  $V$ ). На основании априорной информации получено, что зависимость глубины оледа и сопротивления качению от ширины движителя и скорости движения носит нелинейный характер. Предположительно, что поверхность отклика описывается нелинейным уравнением регрессии. На этой основе был составлен план эксперимента.

Реализовав матрицу планирования ортогонального центрального композиционного плана и проверив значимость коэффициентов регрессии, получим уравнения регрессии для определения глубины следа и сопротивления качению от ширины хода и скорости его движения:

$$h = 266 - 312B - 34,4V + 29B^2 + 12,8V^2; \quad (1)$$

$$P_f = 53,3 - 97,6 + 2,3V + 51,8B^2 - V^2 - 1,61^{\circ}B. \quad (2)$$

После канонического преобразования уравнения (2) найдем оптимум ширины колесного ходового аппарата кормоуборочного комбайна по значению максимальных затрат энергии на качение машины. Оптимум определен при ширине  $B = 1,8_{сер}$ , где  $B_{сер}$  - ширина пятна контакта с почвой серийных движителей комбайна. На основе ограничения по допустимой глубине следа для сельскохозяйственной техники при работе на многолетних травах (Н.А.Алексейчик, Ю.В.Будько) по уравнению (1) получим значение оптимальной ширины ходового аппарата комбайна в пределах  $(1,5...1,8) B_{сер}$ .

Следовательно, при выборе оптимальной ширины контакта движителя для машины типа КСК-100 (масса 9050...9840 кг, две оси) ширина профиля шины повышенной проходимости должна быть в пределах 590...700 мм для передних шин и 750...950 мм - для задних шин.

#### АНАЛИЗ ТЯГОВО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И УПЛОТНЕНИЕ ПОЧВЫ КОЛЕСНЫМИ ХОДОВЫМИ СИСТЕМАМИ

Г.С.Горин (ЦНИИМЭСХ)

В общем случае процесс взаимодействия колеса с почвой можно трактовать как пространственную нелинейную контактную задачу. Решение таких задач стало возможным лишь с развитием численного метода конечных элементов (МКЭ) и распространением ЭЦМ с большим объемом памяти.

Для решения пространственной задачи МКЭ контактный отпечаток шины разделен на прямоугольные площадки. Выбрано пять площадок в середине колеса и по три у плечевых зон. В силу симметрии приложенных сил рассмотрена половина контактного отпечатка. Нормальные и тангенциальные силы, действующие на каждой площадке,