

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,

заменены результирующими, приложенными в ее центре. Эпюры нормальных нагрузок и размеры контактных отпечатков шин заданы по экспериментальным данным. Произведена также дискретизация сплошной среды под контактными отпечатками. Она заключается в разбивке расчетной области на элементарные параллелепипеды, каждый из которых известным способом разбит на шесть составляющих тетраэдров. Размеры расчетной области выбраны такими, при которых в пограничной области было бы упругое деформирование и удовлетворялся бы принцип Сен-Венана. Программа решения МКЭ пространственной контактной задачи разработана в Гомельском Государственном Университете при участии автора.

Под коэффициентом объемного уплотнения почвы понимали отношение

$$\Sigma_v = V_H / V_K,$$

где V_H и V_K - первоначальный и конечный объемы деформированного параллелепипеда.

На основе МКЭ определены также тягово-энергетические показатели колес. Составляющая силы сопротивления перекатыванию, обусловленная деформацией почвы в вертикальном направлении P_{fz} , выражена через нормальные вертикальные напряжения в параллелепипедах, находящихся под колесом и соответствующие перемещению центров параллелепипедов каждого ряда. Потери на деформацию почвы в горизонтальном направлении P_{fx} выражены через касательную силу тяги $P_k = \gamma N$ (γ - коэффициент сцепления, N - нормальная нагрузка) и максимальную тангенциальную деформацию почвы под колесом.

Удельные потери на деформацию почвы: вертикальную $f_z = P_{fz} / N$ и горизонтальную $f_x = P_{fx} / N$ возрастает с ростом нормальных нагрузок и максимального давления в контакте колеса с почвой

(табл.). При этом снижается КПД колеса, характеризующий потери на деформацию почвы, и соответствующая данному удельная сила тяги $U_{кр} = P_{кр}/N$

Таблица

Показатели взаимодействия с почвой колес тракторов 4 К 4 высокой и особо высокой мощности

Показатели		Т-150К	К-701	К-710 с колесами	
				одинарными	двоякными
	0...8	1,28	1,30	1,44	1,24
Σv на	8...16	1,13	1,15	1,23	1,12
глубине, см	16...24	1,07	1,10	1,14	1,09
	24...32	1,04	1,07	1,10	1,07
тягово-энергетические при $U = 0,55$	J_1	0,069	0,073	0,099	0,085
	J_2	0,081	0,090	0,118	0,0767
	$U_{кр}$	0,400	0,387	0,335	0,388
	δ_n	0,115	0,127	0,160	0,108
	Z_n	0,643	0,614	0,512	0,630

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ЭНЕРГОЗАТРАТЫ ПРИ РАБОТЕ ТЯГОВОГО И ТЯГОВО-ПРИВОДНОГО АГРЕГАТОВ

Г.С.Горин, О.П.Ратнев (ЦНИИМЭСХ)

Автомобильные и тракторные поезда в основном работают в тяговом режиме. При этом автомобиль-тягач массой 7...8 т соединяют, как правило, с прицепом массой 26...30 т. Вследствие того, что сопротивление движению тракторных поездов изменяется в больших