

МЕТОД ОЦЕНКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯГОВЫХ СИЛ ПО КОЛЕСАМ МНОГОМОСТОВОГО ТЯГОВОГО СРЕДСТВА

А.Г. Таяновский

Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.Е. Атаманов
Белорусский национальный технический университет

В работе предложен метод расчета распределения касательных тяговых усилий по ведущим мостам многомостового тягового средства.

При обосновании и согласовании агрегатирования полноприводных тракторов, мобильно-энергетических средств и специальных автомобилей в составе транспортно-тяговых агрегатов, предназначенных для эксплуатации по деформируемым грунтам, необходимо производить оценку свойств проходимости составляемого или вновь проектируемого мобильного агрегата. Исходными данными являются: предварительно определяемое расчетом крюковое сопротивление сцепляемой технологической машины $F_{кр}$ и паспорта шин ведущих колес на заданных поверхностях движения в виде безразмерных кривых буксования $\delta(\phi)$ и зависимостей радиусов качения r_k и коэффициента сопротивления качению f_k от коэффициента использования сцепления ϕ , а также распределение нормальных нагрузок R_i на мосты тягового звена агрегата в движении. Из-за нелинейности упомянутых кривых аналитическое определение распределения тяговых сил $F_{ki\Sigma}$ по мостам требует сложного решения уравнений с переменными коэффициентами при неизвестных δ_i [1]. Поэтому предлагается более простой, наглядный и для практики достаточно точный метод решения этой задачи.

Уравнение тягового баланса агрегата с двумя ведущими мостами при движении с постоянной скоростью может быть представлено в виде: $F_{k1\Sigma} + F_{k2\Sigma} = R_1 \times f_{k1} + R_2 \times f_{k2} + F_{кр}$, обозначим известную величину $A = R_1 \times f_{k1} + R_2 \times f_{k2} + F_{кр}$, а так как $F_{k1\Sigma} = R_1 \times \phi_1(\delta_1)$, то разделив почленно предыдущее уравнение на известную константу A , с учетом обозначений: $c_1 = R_1/A$ и $c_2 = R_2/A$, получим $c_1 \times \phi_1(\delta_1) + c_2 \times \phi_2(\delta_2) = 1$.

Выполним графическое умножение и затем суммирование членов последнего уравнения, как показано на графике, на котором стрелками показан путь нахождения искомого значения буксования ведущих колес мостов полноприводного трактора.

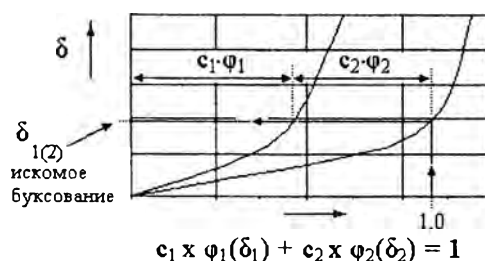


Рис. 1. Схема решения уравнения

Данный подход пригоден при любом числе ведущих мостов. Представленный график относится к случаю полного кинематического согласования окружных скоростей ведущих колес разных мостов при заблокированных межмостовых связях. При наличии кинематического рассогласования начала кривых на графике не будут совпадать, так как будут учитываться динамику кинематического рассогласования окружных скоростей из-за изменения радиусов качения ведущих колес при их нагружении касательными силами. Такой случай также рассмотрен в работе. Зная истинное значение буксований колес ведущих мостов, определяются все необходимые составляющие тягового и мощностного балансов мобильного агрегата и делают вывод о достаточности показателей свойств проходимости для надежной его работы в заданных условиях движения. Разработан также алгоритм итерационного решения задачи.

Литература

1. Тракторы: Теория. /В.В. Гуськов, Н.Н. Велев, Ю.Е. Атаманов и др.; Под общ. ред. В.В. Гуськова. – М.: Машиностроение, 1988. – 376 с.