

УДК 629.114.2 – 182

К ВОПРОСУ О РАЦИОНАЛЬНОМ БАЛЛАСТИРОВАНИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА

В.Б. Попов, Ю.В. Лелявская

УО «Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого», г. Гомель, Беларусь

Во время работы МТА, состоящего из полноприводного (4×4) сельскохозяйственный трактора и задненавесной почвообрабатывающей машины или орудия, “нагрузка на крюке” колеблется, а рост тягового сопротивления регулярно вызывает догрузку его заднего и разгрузку переднего мостов. В результате возрастает буксование передних ведущих колес трактора и одновременно ухудшается его управляемость, что в целом снижает производительность МТА [1].

Наиболее распространенным способом решения этой проблемы является рациональное балластирование трактора со стороны переднего моста (рисунок 1), повышающее его тягово-сцепные свойства.

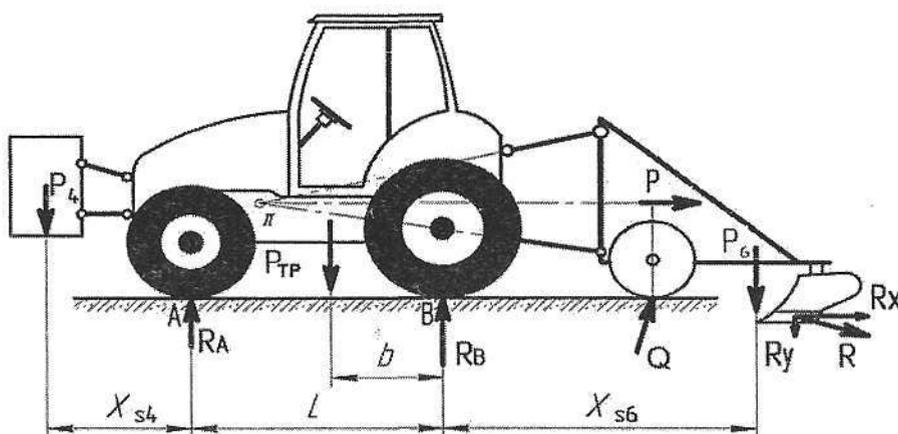


Рис.1 - Расчетная схема нагрузок, действующих на МТА

В статике нагрузка на передней оси горизонтально расположенного трактора, с плугом в рабочем (транспортном) положении, при балластировании посредством переднего подъемно-навесного устройства определяется по выражению:

$$R_A = \frac{P_4 \cdot (X_{s4} + L) + P_{TP} \cdot b - P_6 \cdot X_{s6}}{L}$$

Горизонтальные координаты X_{s4} , X_{s6} - центров тяжести балласта (P_4) и плуга (P_6) в рабочем и транспортном положениях определяются по результатам геометрического анализа кинематических цепей, включающих плоские схемы соответствующих механизмов навески [2].

Во время пахоты (технологического процесса) для обеспечения управляемости и сцепления нагрузка на переднюю и заднюю оси трактора должны составлять соответственно минимум 20% и 40% от общего веса МТА. В этом случае нагрузка на передние колёса трактора R_A определяется из уравнения моментов сил, действующих на МЭС, относительно точки В:

$$R_A = \frac{P_{TP} \cdot b + P_4 \cdot (X_{S4} + L) - P \cdot \rho}{L},$$

где ρ - плечо силы $P = f(R, P_6, Q)$ [3] относительно точки В.

Для определения силы R_B может быть использовано условие $\sum Y = 0$, согласно которому:

$$R_B = P_{TP} + P \sin \alpha - R_A$$

где, $P \sin \alpha$ - вертикальная компонента силы, представляющей геометрическую сумму веса плуга (P_6), сопротивления на его рабочих органах (R) и реакции на колесе (Q) [3].

В режиме транспортного переезда МТА требования по уровню нагрузки на осях трактора сохраняются, но при этом следует учитывать, возникающие в процессе копирования с/х фона силы инерции [4].

В формируемых МТА условия рационального агрегатирования с навесной техникой обеспечиваются выбором рациональных параметров балласта (P_4, X_{S4}) со стороны переднего ПНУ трактора.

В результате навешивание плуга на с/х трактор не должно приводить к превышению допустимого общего веса МТА, допустимых осевых нагрузок и максимально допустимых нагрузок на шины трактора при выполнении основных режимов работы.

Литература

1. Скотников В.А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля: учебное пособие / В.А. Скотников [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986, с. 383, ил.
2. Попов В.Б. Функциональная математическая модель анализа подъемно-навесных устройств мобильных энергетических средств / В.Б. Попов // Механика – 2011: сб. науч. тр. V Белорусского конгресса по теорет. и прикладной механике, Минск, 2011 г./ Объедин. ин-т машиностроения НАН Беларуси; редкол.: М.С. Высоцкий [и др.]. Минск, 2011. – т.1., с. 169–176.
3. Попов В.Б. Влияние параметров механизма навески и плуга на тягово-энергетические показатели пахотного агрегата / В.Б. Попов, // Вестник ГГТУ им. П.О.Сухого, 2013. – № 4, с. 58–64.
4. Попов В.Б. Влияние параметров мобильного сельскохозяйственного агрегата на некоторые характеристики плавности его хода в режиме транспортного переезда/ В.Б. Попов, А.Ф. Андреев // Вестник ГГТУ им. П.О.Сухого. – 2014. – №1, с. 39 - 44.