

степень сохранности составляет 86 % (без обработки – 43 %), у образцов Т15К6 при скорости 600 мм/мин степень сохранности 75 % (без обработки – 55 %).

Результаты испытаний на образцах показали, что лазерная обработка непрерывным излучением мощностью 1 кВт при оптимальных скоростях сканирования повышает адгезию покрытия нитрида титана к твердым сплавам ВК8 и Т15К6 в 2,1 и 1,4 раза соответственно.

#### Список литературы

- 1 Девойно, О. Г. Лазерное модифицирование твердосплавного инструмента / О. Г. Девойно, Н. И. Луцко, А. С. Лапковский // Актуальные проблемы прочности : сб. материалов 53-й Междунар. науч. конф., 2–5 октября 2012 г., Витебск, Беларусь. Ч. 1. – Витебск : ВГТУ. – 2012. – С. 30–33.
- 2 Ярьско, С. И. Физические и технологические основы упрочнения твердых сплавов : [моногр.] / С. И. Ярьско. – Самара : Изд-во Самарского науч. центра РАН, 2006. – 244 с.
- 3 Богданович, В. И. Физические основы и математическое моделирование вакуумного ионно-плазменного напыления / В. И. Богданович, В. А. Борвинок. – М. : Машиностроение, 1992. – 309 с.

УДК 631.372

### К ВОПРОСУ О РАЦИОНАЛЬНОМ АГРЕГАТИРОВАНИИ МАШИН В СОСТАВЕ МТА

В. Б. ПОПОВ

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, Республика Беларусь

**Устойчивость МТА с навесной машиной в рабочем и транспортном положениях.** Навешивание машин (рисунок 1) на мобильное энергетическое средство (МЭС) не должно приводить к превышению допустимого общего веса машинно-тракторного агрегата (МТА), допустимых осевых нагрузок и максимально допустимой нагрузки на шины колесных МЭС. В статике нагрузка на передней оси МЭС, расположенного горизонтально (см. рисунок 1) при одновременном агрегатировании МЭС посредством переднего и заднего подъемно-навесных устройств с двумя навесными машинами (НМ) определяется по выражению

$$R_A = \frac{P_4(X_{s4} + L) + P_{МЭС}b - P_6X_{s6}}{L}$$

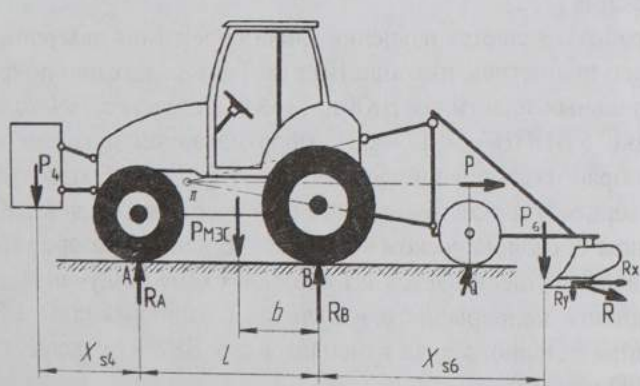


Рисунок 1 – Распределение веса машинно-тракторного агрегата по опорам

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

$$R_A = \frac{P_{МЭС}b - P\rho}{L}$$

где  $\rho$  – плечо силы  $P$  относительно т. В.

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

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

В режиме транспортного переезда требования по уровню нагрузки на передней и задней осях МЭС сохраняются. В процессе проектирования МЭС условия рационального агрегатирования с навесной техникой должны обеспечиваться, в том числе, выбором рациональных параметров подъемно-навесных устройств (ПНУ) МЭС.

**Устойчивость МТА при переводе НМ из рабочего положения в транспортное.** Необходимость проверки устойчивости при переходах между режимами возникает, например, при выглублении рабочих органов навесных почвообрабатывающих машин в конце гона. При подъеме рабочих органов помимо веса НМ –  $P_6$  преодолевается также вес пластов почвы, поднимаемых НМ, и сопротивление отрыву этих пластов  $P_C$ : для НМ  $P_C = (0,3 - 0,5) P_6$ .

Считается, что при подъеме рабочих органов суммарная сила сопротивления  $R$  рабочих органов НМ остается неизменной по величине, а угол её приложения  $\psi$  меняется.

$$\psi = \varphi + \theta,$$

где  $\theta = \arctg(v_y / v_x)$ ;  $v_y$  – скорость подъема НМ;  $v_x$  – скорость МТА;  $\varphi = \arctg(R_y / R_x)$ .

Эти изменения в нагрузке, приходящейся на заднее ПНУ, требуют повторить силовой расчёт и определить новое значение силы  $P_6^* = P_6 + P_C + R \sin \psi$ , а затем проанализировать условия устойчивости для рабочего режима МТА. Расчёты на устойчивость проводят по условиям его работы, которые имеют место конкретно для проектируемого агрегата.

**Оценка рабочей скорости движения МТА.** Для МТА, удовлетворяющих агротребованиям и требованиям устойчивости, рассчитывают ориентировочную рабочую скорость движения, необходимую для оценки его производительности:

$$v_p \leq (1 - \gamma) \frac{N_{МЭС} - N_{PO}}{P_{KP} + (P_{МЭС} + P_6 + P_4)(f \cos \beta + \sin \beta)},$$

где  $v_p$  – рабочая скорость агрегата, м/с;  $\gamma$  – допустимый КПД буксования агрегата (до 0,15);  $\beta$  – предельный угол работы МТА, градусы;  $P_{KP}$  – сила тяги МЭС (численно равная силе сопротивления  $P$ ), кН;  $P_{МЭС}$  – вес энергетического средства, кН;  $P_4$ ,  $P_6$  – вес агрегатируемых при помощи переднего и заднего ПНУ навесных машин или балласта, кН;  $f$  – коэффициент перекатывания для движителя;  $N_{МЭС}$  – номинальная мощность двигателя МЭС, кВт;  $N_{PO}$  – мощность на привод рабочих органов НМ от вала отбора мощности (ВОМ) или от гидросистемы МЭС, кВт.

Если агрегатирование выбрано правильно, то рабочая скорость агрегата  $v_p$  должна быть в диапазоне 1,3–2,3 м/с. Если рассчитанная скорость движения МТА оказывается меньше 1 м/с, то выбранное МЭС может работать с НМ только при наличии дополнительного оборудования (ходоуменьшителя). Необходимо ещё раз проанализировать агрегатирование и по возможности выбрать другое, более мощное МЭС. Если рассчитанная скорость более 2,5 м/с, МТА не полностью использует эффективную мощность двигателя МЭС. Это также является основанием для пересмотра агрегатирования, но в меньшую сторону. Если спроектированная рабочая машина не находит эффективного агрегатирования или противоречит агротребованиям и требованиям устойчивости со всеми мобильными энергетическими средствами – это основание для пересмотра параметров этой навесной машины.