

УДК 629.365
МОДЕЛЬ ПРЕОДОЛЕНИЯ РВА С РАЗРУШАЕМЫМИ СТЕНКАМИ
МАШИНОЙ С КОЛЕСНОЙ ФОРМУЛОЙ 6x6

А. В. ПАПУНИН, А. И. МАРКОВНИНА, В. С. МАКАРОВ
Нижегородский государственный технический
университет им. Р. Е. Алексеева
Нижний Новгород, Россия

При движении в весенне-летний период по территориям, подверженным паводку, после схода воды можно наблюдать более сложные ландшафты, образованные многочисленными ручьями и представляющие сложность для движения транспортно-технологических машин (ТТМ). Полученные барьерные препятствия, профильные препятствия с точки зрения подвижности ТТМ можно охарактеризовать, классифицировать как рвы, эскарпы и контрэскарпы. Данные препятствия являются разрушаемыми. Проведенный анализ показал, что разрушаемость профильных препятствий сказывается положительно на проходимости во всех случаях, кроме преодоления рва. Была разработана модель преодоления рва с разрушаемыми стенками машиной с колесной формулой 6x6.

Были проведены испытания. Фрагменты преодоления рва показаны на рис. 1.

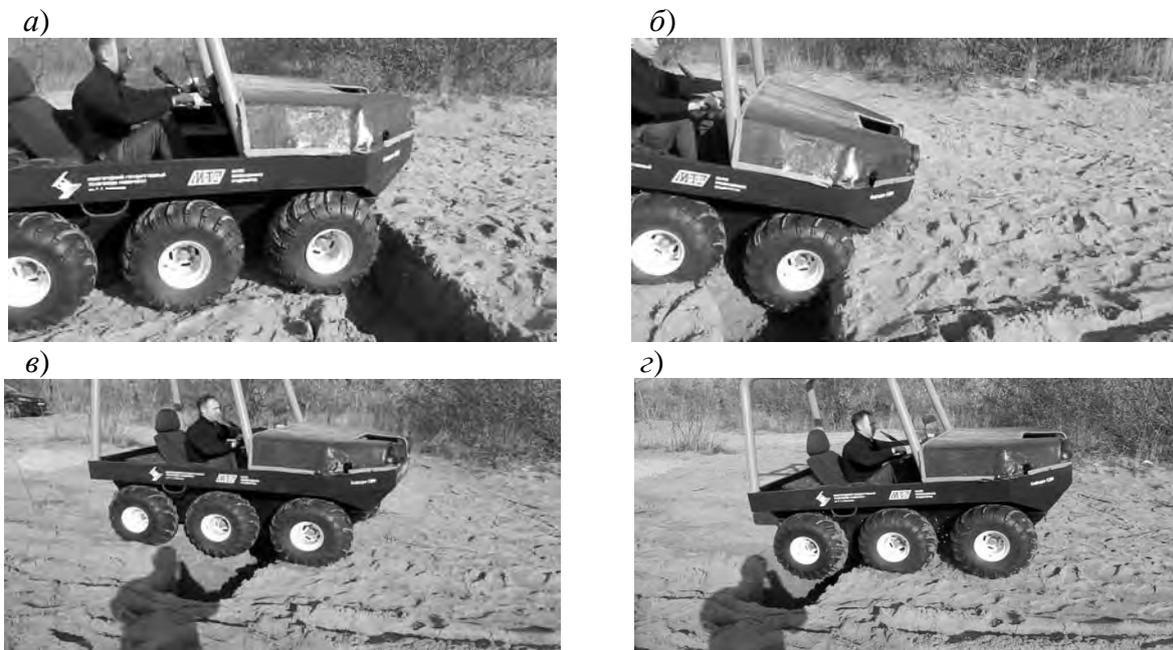


Рис. 1. Фрагменты преодоления рва

Наиболее сложным случаем является момент, показанный на рис. 1, б. На рис. 2 показана схема для расчета критического значения ширины преодолеваемого рва.

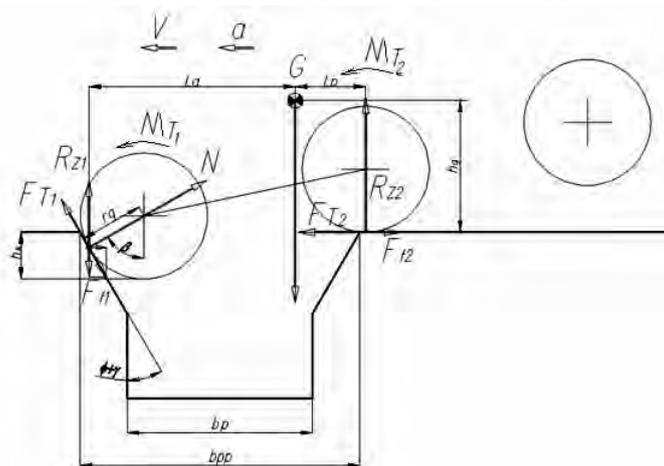


Рис. 2. Схема к расчету критического значения ширины разрушаемого рва

Для оценки возможности преодоления рва, необходимо рассмотреть уравнения движения шасси. Спроецировав силы на оси OX , OY и рассмотрим равенство моментов относительно точки контакта первого колеса со стенкой рва, получим систему уравнений:

$$X : F_{T1} \cos \beta - F_{f1} \cos \beta - N \sin \beta + F_{T2} - F_{f2} - F_w - F_{kp} = m \frac{dV}{dt};$$

$$Y : F_{T1} \sin \beta - F_{f1} \sin \beta + N \cos \beta + R_{z2} - G_a = m \frac{dV_y}{dt};$$

$$M : -G_a l_a + R_{z2} (l_a + l_b) + (F_{T2} - F_{f2})(h_k - (r_d - r_d \cos \beta)) + \\ + m a (h_g - (r_d - r_d \cos \beta)) - F_w (h_w - (r_d - r_d \cos \beta)) + M_T = J \frac{d\omega}{dt},$$

где F_{Ti} – реализуемая сила тяги на колесах i -й оси; F_{fi} – сила сопротивления на колесах i -й оси; N – нормальная реакция от стенки рва на колесо.

Решая данную систему, а также используя дополнительные зависимости из [1–3], можно получить значения критических значений преодолеваемого рва машиной с колесной формулой бхб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экспериментально-теоретические исследования преодоления рва многоосными колесными машинами / А. В. Папунин [и др.] // Тр. НГТУ им. Р. Е. Алексеева. – 2017. – № 4 (119). – С. 155–162.

2. A dynamic model of unsupported pit traversal by a vehicle with 6x6 wheel arrangement / A. V. Papunin [et al.] // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 386. – 2018. – 012001 doi:10.1088/1757-899X/386/1/012001.

3. Papunin, A. V. Calculation of trench width to be overcome by multi-axis wheeled vehicle / A. V. Papunin, V. V. Belyakov, V. S. Makarov // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 194. – 2018. – 062027 doi:10.1088/1755-1315/194/6/062027.