

УДК 621.869.68

В.Н.Краснокутский, И.Г.Миренский, А.А.Резников

Харьковский национальный автомобильно – дорожный университет

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ПОЛУПРИЦЕПНОГО СКРЕПЕРА ПУТЁМ УЛУЧШЕНИЯ ТЯГОВО – СЦЕПНЫХ КАЧЕСТВ

В работе представлены результаты расчёта полуприцепного скрепера с гидроприводом заднего моста. Проанализировано изменение производительности, глубины копания и наполняемости ковша сравнительно с полуприцепным скрепером без привода задней оси.

Ключевые слова: полуприцепной скрепер, гидропривод заднего моста, производительность, тягово – сцепные качества.

В настоящее время, в дорожном строительстве, скреперами выполняется около 9 – 12% от общего объёма земляных работ. В связи с ростом темпов дорожного строительства и подготовкой Украины к Евро 2012 наблюдаются тенденции увеличения доли работ выполняемых скреперами.

Методологические основы развития строительных и дорожных машин изложены в работах [1, 2]. Авторами работы [1] рассмотрены различные пути повышения эффективности работы СДМ, а так же методы обоснования новых конструктивных решений. В работах [3, 4, 5, 6, 7] раскрываются вопросы расчёта различных элементов скрепера, а так же основы создания эффективных СДМ. Тенденции развития трансмиссий землеройно-транспортных машин рассмотрены в работах [8, 9, 10].

Цель работы - обоснование необходимости внедрения гидрообъёмного привода задней оси скрепера с целью повышения тягово-сцепных качеств машины. Задачей исследования являлось проведение сравнительного анализа тягово-сцепных характеристики производительности скрепера с гидрообъёмным приводом заднего моста и без привода задней оси.

При выполнении тягового расчёта полуприцепного скрепера ДЗ-87 рассматривалась схема сил, действующих на машину в процессе копания грунта, представленная на рис. 1. На схеме представлены следующие силы: вес тягача- G_m , вес скрепера- $G_{скр}$ и вес грунта в ковше- $G_{гр.}$, сила тяги передних T_n , задних T_3 колёс тягача и задних колёс скрепера T_c , реактивные силы – нормальной реакции грунта на передние R_n и задние R_3 колеса тягача и на колёса скрепера R_c , сила сопротивления качению R_{fn} , задних R_{f3} колёс тягача и колёс скрепера R_{fc} , а так же горизонтальная P_1 , и вертикальная P_2 составляющие на ножи скрепера. На шарнирно-рычажное сцепное устройство действует горизонтальная R_{ox} и вертикальная R_{oy} реакции.

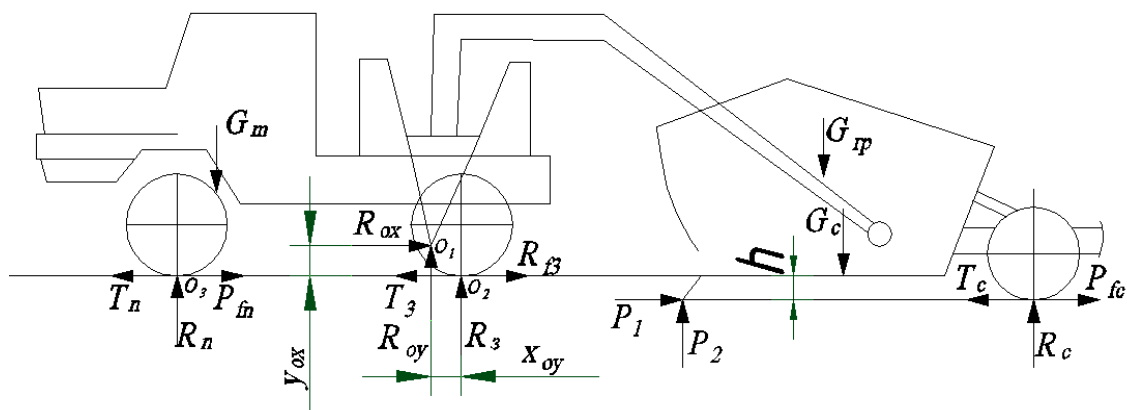


Рис. 1. Схема сил, действующих на скрепер в процессе копания грунта

В результате проведённых расчётов была получена зависимость глубины копания и объёма грунта в ковше от пути копания.

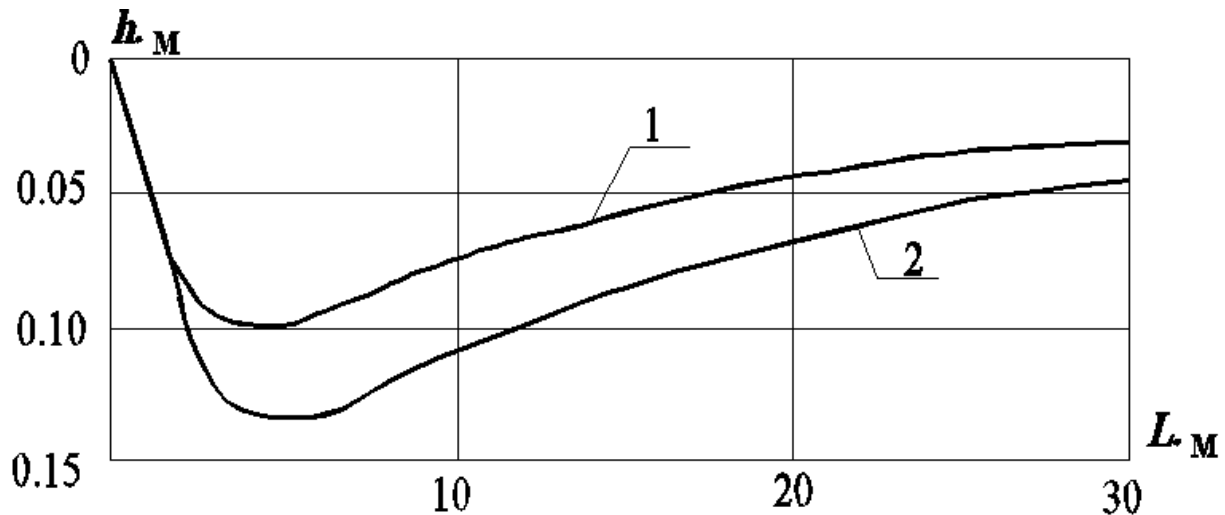


Рис. 2. Зависимость глубины копания от пути копания:
1 – Скрепер традиционного исполнения; 2 – Скрепер с гидрообъемным приводом

Анализ зависимости показывает, что применительно к скреперу ДЗ-87 традиционного исполнения вместимость ковша составляет $4,5 \text{ м}^3$, путь копания 28 м, минимальная толщина стружки в конце копания 2,6 см, соответственно для этого же скрепера, с гидрообъемным приводом задней оси, рекомендуемая вместимость равна – 6 м^3 , путь копания – 29 – 30 м, толщина стружки в конце копания – 4,7 см. приведенные значения показывают, что применение гидрообъемного привода задней оси позволяет увеличить вместимость ковша на 33%, при этом за счет срезания стружки большей толщины путь копания, а следовательно и время копания, увеличивается в пределах 4 -7%.

Для оценки эксплуатации показателей был выполнен расчёт производительности скрепера ДЗ-87 и скрепера с комбинированным приводом. В результате этого расчёта была получена зависимость производительности от дальности транспортирования грунта.

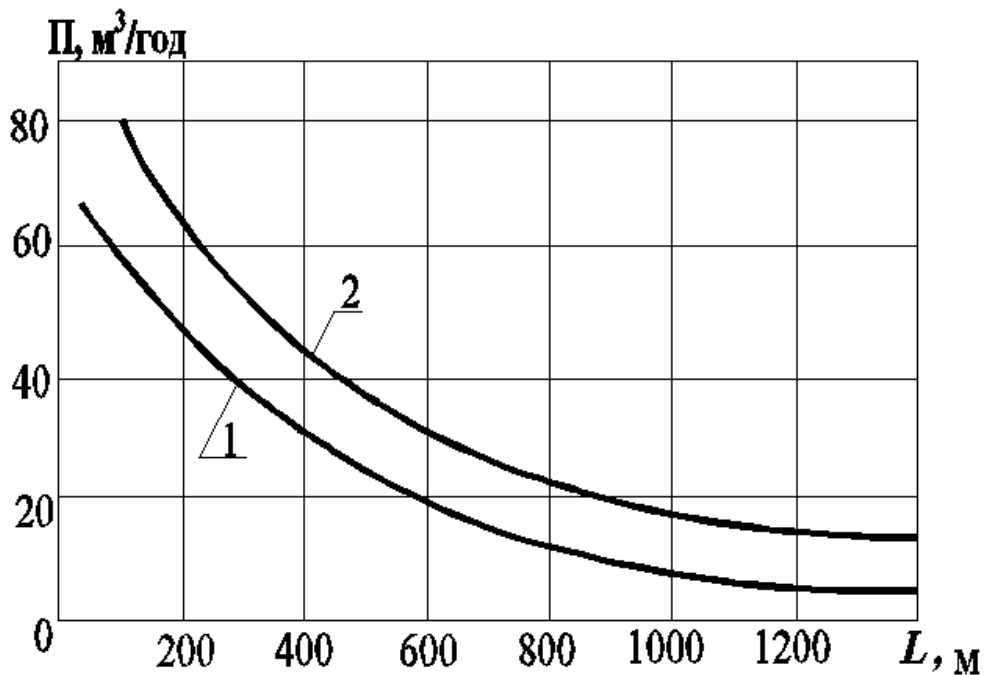


Рис. 3. Изменение производительности скрепера в зависимости от дальности транспортирования грунта: 1 – Скрепер традиционного исполнения; 2 – Скрепер с гидрообъемным приводом

Учитывая, что доля времени копания в длительности рабочего цикла полуприцепных скреперов не превышает 10%, можно полагать, что увеличение пути копания грунта скрепером с гидрообъемным приводом не оказывает существенного влияния на его производительность.

Как показывают расчеты, применение гидрообъемного привода ведет к увеличению цикла в пределах 5%. Учитывая увеличение вместимости ковша, можно констатировать, что гидрообъемный привод позволяет повысить производительность полуприцепных скреперов до 35%.

Агрегатирование полуприцепного скрепера гидрообъемным приводом задней оси ведёт к повышению тяговых возможностей машины, а следовательно к росту производительности.

1. Канторер С.Е., Методы обоснования Эффективности применения машин в строительстве. - М.: Госстройиздат,- 1969.
2. Баловнев В.И. и др. Тенденция развития и оценки новых конструктивных решений в строительных и дорожных машинах.- М.: ЦНИИТЭстроймаш, 1973.
3. Домбровский Н.Г., Ашаев С.С., Кулик Б.Ф. Механизация строительства.- М.: Знание, 1973.
4. Алексеева Т.В., Бромберг А.А., Ульянов Н.А. Дорожные машины. Часть 1. Машины для земельных работ. -М.: Машиностроение, 1972.
5. Домбровский Н.Г., Панкратов С.А., Землеройные машины. -М.: Госстройиздат 1961.
6. Ульянов Н.А., Теория самоходных колёсных землеройно-транспортных машин.-М.: Машиностроение, 1969.
7. Руднев В.К., Копание грунтов землеройно-транспортными машинами активного действия. Харьков, Вища школа, 1974.
8. Волков Д.П., Крайнев А.Ф. Трансмиссии строительных и дорожных машин.-М.: Машиностроение, 1974.
9. Волков Д.П., Крайнев А.Ф. Мотор-колеса строительных и дорожных машин. ЦНИИТЭстроймаш, 1977.
10. Архангельский В.Н., Баранов С.Н., Гивартовский Л.А. Тенденция развития трансмиссий землеройно-транспортных машин. "Строительные и дорожные машины".- № 12- 1972,- С.- 24-26.