

геометрически очень похожи, третье собственное значение будет равно  $\beta_{kr3}^2 = 58.2$ .

Следовательно, общепринятое решение «пропускает» одну из форм продольного изгиба стойки. Более того [8] если ввести параметр изменения жесткости (увеличение жесткости к (основанию)), то с увеличением этого параметра первое критическое значение и второе сближаются; и после совпадения этих значений стойка может потерять устойчивость только согласно форме, близкой к третьей, то есть при очень большой интенсивности  $p$ , более чем:  $p_{kr} = 58.2 \frac{EI}{l^3}$  Этот факт полностью «потерян» общепринятым решением.

### РЕЗЮМЕ

Рассмотрена устойчивость сжатых стержней под действием неравномерно распределенной нагрузки. Приведено аналитическое решение и численные результаты для двух видов граничных условий. Показано, что поправки в известное решение составляют до 24 %.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Greenhill, A. On height consistent with stability / A. Greenhill // Proc. Cambr. Phil. Soc. 4. 1881. P. 65-75.
2. Динник, А. Избранные труды, т.2. изд. АН УССР, Киев, 1955, 73-86.
3. Вольмир, А.С. Устойчивость деформируемых систем / А.С. Вольмир.— М.: изд. Наука. 1967. С.133-139
4. Феодосьев, В. Сопротивление материалов / В. Феодосьев. – М.: изд. Наука. 1974. С. 427-477.
5. Биргер, И.А. Расчет на прочность деталей машин / И.А. Биргер и др. – М: Машиностроение, 1966, 459с.
6. Степанов, В. Курс дифференциальных уравнений / В. Степанов. – М.: Физматгиз. 1959, с. 240 – 245.
7. Косых, Э.Г. Продольно- поперечный изгиб трехслойных стержней / Э.Г. Косых // Вестник СамГУ, Естественная серия. 2008. №8/1(67). С. 390-399.
8. Косых, Э.Г. Критическая нагрузка для сжатой стойки переменной жесткости / Э.Г. Косых, Д.В. Сейфер // Теоретическая и прикладная механика. – 2014. – Вып. 29. – С. 41–45.

### SUMMARY

*It was built the solution of the thermal conductivity of the operator method in the article. Selecting a function  $\phi(r; z)$  and  $W(r; z; \tau)$  in a certain way, you can use the algorithm developed for solving various problems of heat conduction.*

**E-mail:** [ed-ksykh@rambler.ru](mailto:ed-ksykh@rambler.ru)

Поступила в редакцию 10.11.2015

УДК 629.33

### ВЛИЯНИЕ СМЕЩЕНИЯ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛ В ПОГРУЗЧИКЕ

к.т.н. Сафонов А.И., асп. Евдокимова В.С.

*Белорусский национальный технический университет, Минск*

В условиях дорожного и коммунального строительства с увеличением земляных и погрузочно-разгрузочных работ в ограниченном пространстве возникает необходи-

мость увеличения маневренности малогабаритных, мобильных и высокопроизводительных погрузчиков. В свою очередь требования повышенной маневренности определяется высоким уровнем тормозных систем. Для работы в стесненных условиях предъявляются высокие требования к тормозной системе. Ранее не было единой схемы расчета тормозных систем для ковшовой дорожно-строительной техники, которая, за счет нагруженности и изменения положения ковша, не имеет единого и постоянного центра тяжести, что фактически определяет распределение тормозных сил на осях погрузчика.

Разработана расчетная схема (рис. 1) представлена регулярной структурной схемой, состоящая из типовых функциональных элементов с сосредоточенными параметрами.

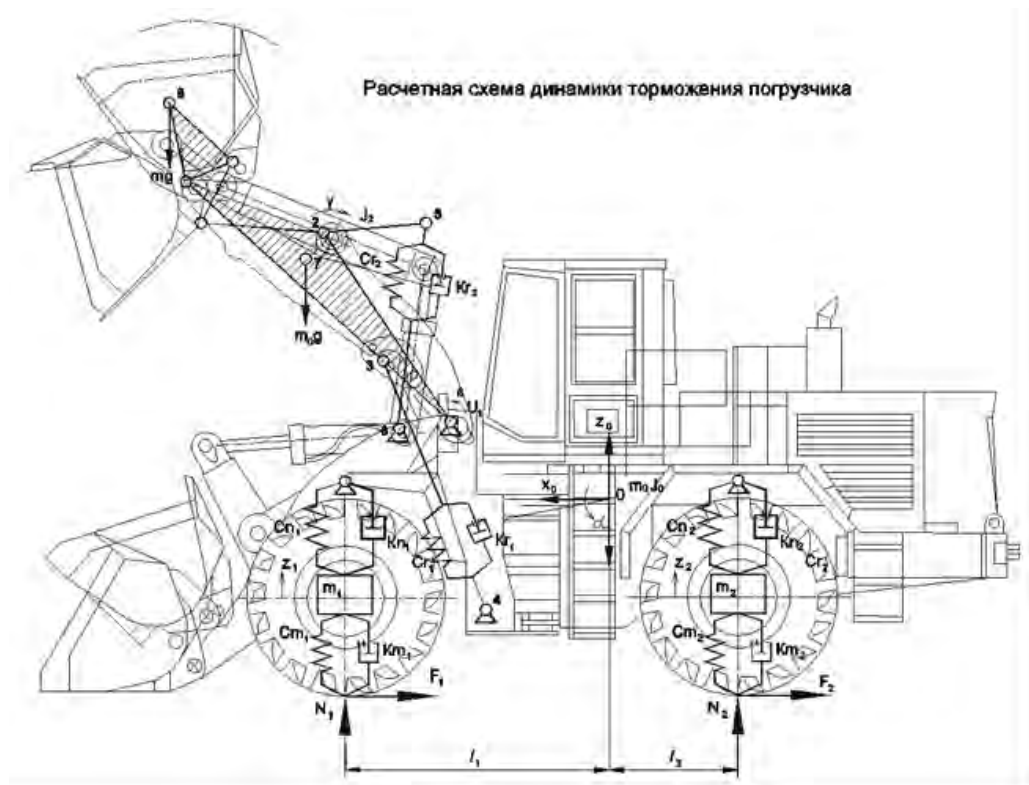


Рис. 1. Расчетная схема динамики торможения погрузчика

Описываемая колебательная система состоит из семи поступательно- и вращательно-движущихся масс, соединенных между собой упругими и диссипативными элементами, моделирующими подвеску и упругость гидропривода рабочего оборудования погрузчика. Наличие относительно большого числа инерционных элементов, а соответственно большого числа (семь) степеней свободы системы обусловлено необходимостью получения математической модели с высокой степенью адекватности и дальнейшего анализа влияния эксплуатационных факторов (вес и положение груза в пространстве и др.) на эффективность работы тормозной системы погрузчика. Данное исследование весьма актуально, т.к. для погрузчика именно груз и его положения оказывают существенное влияние на перераспределение сцепного веса, которое в динамике может значительно (в разы) изменять баланс нормальных реакций на колесах машины. А для обеспечения высокой эффективности замедления и устойчивости машины при торможении требуется соответствующее этому изменению баланса тормозных сил на колесах.

Таким образом, предлагаемая расчетная схема – начальный этап в процессе совершенствования существующих и создания новых приводов тормозных систем одноковшовых погрузчиков.

Е-mail: [gpa\\_atf@bntu.by](mailto:gpa_atf@bntu.by)  
[victoria.evdokimova@yandex.by](mailto:victoria.evdokimova@yandex.by)