

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕНТРА МАСС БОЛЬШЕГРУЗНЫХ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ НА ПНЕВМОКОЛЕСНОМ ХОДУ

О. Д. Почужевский, А. В. Веснин, М. Є. Кристопчук, Ю. Л. Почужевская

Криворожский национальный университет, Украина

Оптимизация параметров и согласования режимов работы узлов и агрегатов является одним из путей улучшения эксплуатационных показателей карьерных автосамосвалов.

При расчете тягово-скоростных характеристик большегрузного карьерного автосамосвала используется значение статического и динамического радиуса колеса, которое, в свою очередь, невозможно определить без видимого положения центра масс. Данное значение влияет на погрешность расчетной величины перераспределения нагрузки шин по осям и, как следствие – на установление статического и динамического радиуса качения колеса.

Целью формирования методики является уменьшение погрешности расчетов тягово-скоростных характеристик большегрузных карьерных автосамосвалов на пневмоколесном ходу.

Методика исследований разработана на основе действующих нормативных документов: ГОСТ 27248–87 (ИСО 5005–77); ГОСТ 28770–90 (ИСО 8313–89); ГОСТ 30750–2001 (ИСО 789–6–82); ГОСТ 26000–83 (СТ СЭВ 3762–82) и ГОСТ 26585–2003.

Перед испытанием автосамосвал должен быть чистым и испытываться в работоспособном состоянии. Радиатор, масляный бак, гидравлические и другие емкости должны быть заполнены до установленных рабочих уровней, топливный бак должен быть полностью заполнен. Давление в шинах должно соответствовать требованиям инструкции по эксплуатации или, если дается диапазон давлений, высшим из указанных значений. Кузов должен быть в опущенном состоянии.

Шарнирно-сочлененные карьерные автосамосвалы должны испытываться при блокировании рамы в положении, соответствующем прямолинейному движению, однако допускается проводить испытания при максимальном или любом промежуточном значении угла сборки.

Инструмент, детали и оборудование должны быть укомплектованы в соответствии с техническими условиями ТУ на карьерный автосамосвал конкретной модели в местах, предусмотренных для их размещения.

Измерения выполняются как для пустого, так и загруженного автосамосвала: а) загрузка выполняется грузом, который автосамосвал транспортирует, или любым другим негигроскопичным грузом; б) загрузка выполняется согласно паспорту загрузки и грузоподъемности автосамосвала; в) при испытаниях пустого автосамосвала необходимо проводить с чистым кузовом.

Центр тяжести определяют методом, основанным на подъеме автосамосвала и определении опорных реакций. Данный метод включает измерение опорных реакций автосамосвала, сначала – на горизонтальной поверхности, затем – при наклоне в продольном направлении. В каждом случае определяют расчетное горизонтальное расстояние центра масс от точки контакта с опорной поверхностью; вертикальные линии проецируют на пол. После этого переносят измеренные значения на схематический масштабируемый рисунок автосамосвала, где пересечением вертикалей образуется треугольник. По точному положению этого треугольника принимают точку пересечения медиан.

Во время исследований используется: рулетка измеряющая по ГОСТ 7502–80 с ценой деления 1 мм; штангенциркуль с удлиненными губками, обеспечивающий измерения с погрешностью не более $\pm 0,5$ мм; манометр по ГОСТ 2405–80, обеспечивающий измерения с погрешностью не более $\pm 0,01$ МПа ($\pm 0,1$ кгс/см²); характеристическая линейка для определения высоты цилиндров подвески (для каждой модели карьерного автосамосвала); уровень, отвес («отвес»), угольник; маркер для нанесения отметок.

Центр тяжести определяют по методике измерений реакции опор при установке автосамосвала в следующие положения: горизонтальное; наклонное при поднятой передней (моторной) части; наклонное при поднятой кормовой (задней) части.

Площадка, на которой выполняются измерения, должна иметь твердую горизонтальную основу. Определение горизонтальной продольной x_c и вертикальной координаты y_c изображено на соответствующих рис. 1, 2.

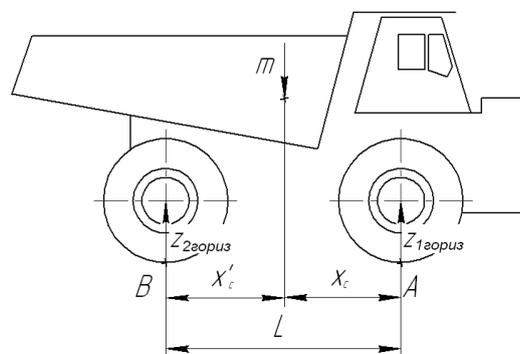


Рис. 1. Определение горизонтальной координаты x_c

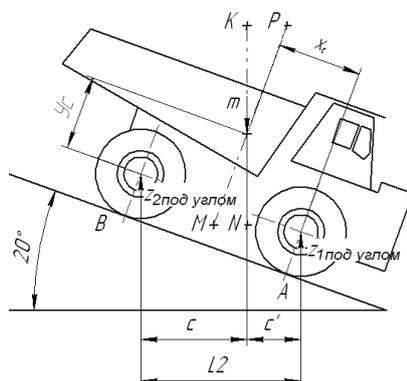


Рис. 2. Определение вертикальной координаты y_c

Определяют значение нагрузки $z_{1\text{гориз}}$, $z_{2\text{гориз}}$ по зависимости изменения высоты профиля шины и высоты цилиндра подвески от нагрузки. Для пустого автосамосвала определение нагрузок может выполняться по известному значению распределения нагрузки по осям автосамосвала (данное значение указано в технической документации конкретной модели) по формуле

$$z_{1,2\text{гориз}} = m \cdot n_{1,2(\text{бгр,гр})}, \text{ кг}, \quad (1)$$

где $n_{1,2(\text{бгр,гр})}$ – процентное распределение нагрузки, соответственно, для передней и задней оси без груза и с грузом.

Значение x_c определяют по формуле

$$x_{c(\text{бгр,гр})} = (L \cdot z_{1\text{гориз}}) / m, \text{ мм}, \text{ или } x_{c(\text{бгр,гр})} = L - L \cdot n_2, \text{ мм}. \quad (2)$$

Рассмотрим определение вертикальной координаты y_c (рис. 2). Автосамосвал поднимают за один край на угол $20\text{--}25^\circ$ со стороны самосвального кузова. Определение нагрузки $z_{1,2\text{под углом}}$ выполняется аналогично (1).

Расстояние L_2 определяют от места контакта колеса с опорной поверхностью к линии центра оси заднего колеса.

Расстояние c определяют от центра тяжести автосамосвала к линии центра оси колеса для автосамосвала с грузом и без груза по формуле

$$c_{\text{бгр,гр}} = (L_2 \cdot z_{1\text{под углом}}) / m, \text{ мм}; \quad (3)$$

$$c'_{\text{бгр,гр}} = (L_2 \cdot z_{2\text{под углом}}) / m, \text{ мм}. \quad (4)$$

По пересечении двух линий (линии MP , определяющей координату x_c , и линии KN , параллельной линии оси подвеса на расстоянии c от нее) определяют координату y_c .

Координату y_c определяют в точке пересечения линии параллельно линии оси подвеса на расстоянии c от нее и перпендикуляра, проведенного на расстоянии x_c к линии, параллельной координате x_c и проходящей через крайние точки базы автосамосвала. Полученные значения координаты y_c опосредствуют для автосамосвала без груза и с грузом по формуле

$$\bar{y}_c = (y_{c(\text{бгр,гр})} + y'_{c(\text{бгр,гр})}) / 2, \text{ мм}. \quad (5)$$

Секция 7. Физические и математические методы исследования *321*

Проведенные исследования позволили установить, что для карьерного автосамосвала БелАЗ 7555В центр масс находится от передней оси на уровне 1960 и 2680 мм, а по высоте – 1322 и 1615 мм – соответственно, без груза и с грузом.