

Статическая устойчивость одноковшового экскаватора

Казаченко Г.В., Басалай Г.А.

Белорусский национальный технический университет

При выборе основных параметров одноковшовых экскаваторов рекомендуется пользоваться эмпирическими зависимостями, полученными на основе статической обработки технических характеристик большого количества реальных экскаваторов. Такой подход, хотя и обоснован с практической стороны, но не дает возможности учесть конкретные условия работы экскаватора и, тем более, гарантировать его устойчивость при работе в этих условиях. Для обоснования устойчивости при максимально возможных нагрузках на машину, целесообразно исследовать распределение давлений опорно-ходового устройства на несущее основание и определить условия, при которых давления становятся недопустимыми.

Предлагается и обосновывается способ выбора некоторых основных параметров одноковшового экскаватора исходя из обеспечения его статической устойчивости. Статическая устойчивость оценивается расположением центра давления относительно центра опорной поверхности движителей в виде гусеничного хода или шагающего механизма перемещения.

Рассмотрен одноковшовый экскаватор, работающий на уступе, и определены нагрузки, действующие на него со стороны массива породы. Эти нагрузки представлены равнодействующей силы сопротивления копанью и силы сопротивления подаче. Центр масс поворотной платформы и силы, действующие на ковш, меняют свое положение в пространстве. Для того, чтобы общая сила нормального давления ходового устройства на основание передавалась всей опорной поверхностью, необходимо чтобы центр давления находился в пределах ядра сечения при любых углах поворота. Поэтому ядро сечения имеет форму круга радиусом

$$r = \frac{a(b^2 + 3d^2)}{6\sqrt{a^2(d+b)^2 + (b^2 + 3d^2)^2}}$$

где b – ширина гусеницы; a – длина опорной поверхности; d – колея.

Представляет интерес обеспечение таких же условий для шагающих экскаваторов с опорной базой в виде круглой плиты. В этом случае ядро сечения – также круг радиусом $r=R/4$, где R – радиус опорной плиты.

Шагающие экскаваторы имеют преимущество не только по давлению на опорное основание и маневренности, но и по эффективности использования площади опорной поверхности для обеспечения статической устойчивости при всевозможных положениях верхней поворотной платформы.

Результаты могут быть использованы в качестве критериев для определения предельных значений основных параметров экскаватора.