

УДК 622.625.24:531.36(043.2)

РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ШАХТНОЙ ВАГОНЕТКИ

Д. В. ГРИДЮШКО¹, А. А. ХОЛОД²¹ООО «Завод Бургормаш»²ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения

с Опытным производством»

Солигорск, Беларусь

Вагонетка шахтная – небольшой вагон, которым узкоколейными путями перевозят на небольшое расстояние грузы, а иногда и людей [1]. Она используется для работы на карьерах, заводах, в шахтах. По назначению вагонетки подразделяют на:

- грузовые;
- пассажирские;
- специальные [2].

Грузовая вагонетка состоит из кузова, рамы, скатов, буферов и сцепных устройств и предназначена для перевозки грузов. Пассажирские вагонетки используют для перевозки людей горизонтальными или наклонными подземными горными выработками. Специальные вагонетки применяют в противопожарных подземных поездах, для перевозки взрывчатки, вспомогательных материалов и пр.

Одним из важнейших показателей конструктивного совершенства вагонеток является их устойчивость, которая характеризуется коэффициентом устойчивости. Этот коэффициент равен отношению восстанавливающего момента к максимальному опрокидывающему и находится по формуле

$$K_c = \frac{M_\epsilon}{M_n}, \quad (1)$$

где M_ϵ – восстанавливающий момент; M_n – опрокидывающий момент.

Различают два вида устойчивости вагонетки:

- 1) поперечная;
- 2) продольная.

Поперечная устойчивость вагонетки – способность вагонетки удерживаться на рельсах от опрокидывания на бок под воздействием на нее инерционных или других внешних сил. Продольная устойчивость вагонетки – способность вагонетки удерживаться на рельсах от опрокидывания вперед или назад при действии на нее силы тяжести, инерционных или других сил.

Поперечная устойчивость определяется при движении вагонетки по радиусу, при этом на вагонетку действует центробежная сила, стремящаяся ее выкинуть, и создается этой силой опрокидывающий момент, который находится по формуле [3]

$$M_0 = \frac{Gv^2h'}{gR}, \quad (2)$$

где G – центробежная сила; v – скорость движения; h' – высота расположения центра тяжести вагонетки над уровнем головки рельса; g – ускорение свободного падения; R – радиус закругления траектории.

Коэффициент поперечной устойчивости должен быть не менее 1,5 и определяется по формуле

$$k_n = \frac{LgR}{2v^2h'}, \quad (3)$$

где L – ширина колесной колеи.

Продольная устойчивость определяется при движении вагонетки вниз по рельсовому пути под действием инерционной силы и этой силой создается момент, который находится по формуле

$$M_0 = G \left(\sin \beta + \frac{a}{g} \right) h, \quad (4)$$

где a – ускорение; h – высота центра тяжести вагонетки над осями полускатов.

Отсюда следует, что чем ниже центр тяжести вагонетки и чем шире колея, тем больше устойчивость вагонетки.

Опасность потери устойчивости возникает при движении вагонетки по закруглениях, путях со значительным уклоном, при неравномерной одно-сторонней загрузке вагонетки, а также при резкой ее остановке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вагонетки – незаменимое шахтное оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vk.tula.su/19/06/2020/59023/vagonetki-nezamenimoe-shaxtnoe-oborudovanie.html>. – Дата доступа: 24.01.2024.
2. Вагонетка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://goo.su/94pQfzI>. – Дата доступа: 24.01.2024.
3. **Штокман, И. Г.** Расчет и конструирование горных транспортных машин и комплексов / И. Г. Штокман. – Москва: Недра, 1975. – 463 с.