

А.В.СТЕПАНОВ, канд. техн. наук, ХНАДУ (г. Харьков)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ АВТОСАМОСВАЛОВ КРАЗ, РАБОТАЮЩИХ НА ПОРОДНЫХ ОТВАЛАХ

У статті запропонований метод визначення амортизаційного пробігу, що дозволяє провести в АТП індивідуальне вибракування автомобілів на основі фізичного зношування

In the article the offered method of determination of depreciation run, that allows to conduct in ATP of individual vibrakuvannya cars on the basis of physical depreciation

Введение. Несомненно, что единственным объективным критерием, характеризующим физический износ автосамосвалов КРАЗ, вывозящих горную породу, является объем выполненной ними транспортной работы, или оптимальный пробег в реальных условиях эксплуатации (предел рационального использования машины). В связи с этим нет практического смысла в определении оптимальных сроков службы автосамосвалов в годах.

Анализ последних достижений и публикаций. В работах [1 - 7] сделана попытка увязать оптимальные сроки службы грузовых автомобилей с экономически целесообразными предельными пробегами. При этом, срок службы автомобилей не увязывается с режимами их эксплуатации, количеством рабочих смен, грузоподъемностью. В работах не рассмотрена взаимосвязь сроков службы самосвалов или их пробегов с горнотехническими и дорожными условиями эксплуатации.

Цель и постановка задачи. Для объективного определения амортизационного пробега автосамосвалов на породных отвалах необходимо классифицировать условия их работы в зависимости от: характера перевозимых пород (их крепости, крупности кусков, абразивности и др.); величины загрузки грузовой платформы (динамики нагрузок на узлы автомобиля при погрузке); дорожных условий (вида покрытия, неровности поверхности, углов наклона трассы, суммарной протяженности наклонных участков, числа и величины радиусов поворотов и др.).

Математическая модель определения амортизационного пробега. В общем виде амортизационный пробег автосамосвала можно представить, как функцию указанных факторов

$$L_{ам} = f(\Phi_{II}, w_c, i, \Sigma l_i, r_{св}, n_q, P_T, P_D, K_r), \quad (1)$$

где Φ_{II} – физико-механические свойства перевозимых пород;

w_0 - удельное сопротивление качению;

i - уклон дороги;

Σl_i - суммарная протяженность наклонных участков трассы;

$r_{св}$ - средний радиус поворотов на трассе;

n_q - число поворотов на трассе;

P_m - нагрузочный режим работы двигателя и тормозов;

P_d - динамический режим загрузки и автомобилей;

K_2 - коэффициент готовности автомобиля.

Так как техническая скорость движения автосамосвала (v_T) так же является функцией большинства указанных факторов, то $L_{ам} = f(v_T)$.

Среднетехническая скорость движения автосамосвала объективно отражает сложность условий эксплуатации.

Сложность условий эксплуатации автосамосвалов целесообразно оценивать в баллах. Физико-механические свойства транспортируемых пород (коэффициент агрессивности), которые непосредственно влияют на физический износ машины, можно выразить условно в виде суммы

$$\Phi_u j | \gamma | K_p, \quad (2)$$

где j - крепость по шкале проф. М. М. Протодеяконова, влияет непосредственно на износ кузова;

γ - объемная масса транспортируемой породы;

K_p - коэффициент разрыхления породы, который характеризует ее среднюю кусковатость.

Последние два показателя влияют на динамический режим загрузки автосамосвала P_d .

Трудность условий эксплуатации автосамосвала, определяемая характером перевозимых пород, с учетом динамического режима загрузки, будет равна

$$\Phi_{II}^D = (j + \gamma + K_p) P_d \quad \text{в баллах} \quad (3)$$

Так как механическое воздействие на узлы автосамосвала пропорционально массе выгружаемой из бункера горной породы, то можно принять $P_d = 1$ - для бункера с номинальной загрузкой кузова.

Для породы с $j = 8$, $\gamma = 3 \text{ т/м}^3$, $K_p = 1,5$ и бункера загрузки $\Phi_{II}^D = 12,5$ балла. Из теории движения автомобиля известно, что выполняемая им транспортная работа прямо пропорциональна удельному сопротивлению качению, величине уклона, его протяженности и т. д. Поэтому трудность дорожных условий будет оцениваться в баллах следующим образом. Характер покрытия дороги - числом баллов, равным величине удельного сопротивления

качению, например, $W_0 = 15$ кг/т - 15 баллов. Сложность трассы в плане - числом баллов, равным сумме

$$\sum_i^n w_{Ri} \cdot l_{Ri}, \quad (4)$$

где w_{Ri} - удельное сопротивление движению на кривой радиусом R_i ,

l_{Ri} - длина кривой радиусом R_i , км.

Сложность продольного профиля дороги - числом баллов, равным сумме

$$\sum_i^n i_i \cdot l_i, \quad (5)$$

где i_i - величина уклона i -го участка дорог, %;

l_i - длина i -го наклонного участка дороги, км.

Увеличение амортизационного пробега при повышении конструктивной надежности автосамосвалов последующего выпуска к предыдущему можно учесть отношением

$$K_u = \frac{K_{\Gamma i}}{K_{\Gamma(i-1)}}, \quad (6)$$

где $K_{\Gamma i}$ - коэффициент готовности автомобилей i -го года выпуска;

$K_{\Gamma(i-1)}$ - коэффициент готовности автомобилей предыдущего года выпуска.

Таким образом, показатель условий эксплуатации автосамосвалов КрАЗ на породных отвалах можно выразить в баллах, как

$$T_{\varepsilon} = \Phi_u^D w_{осв} \sum_l^n w_{Rl} l_{Rl} \sum_l^n i_l l_l, \quad (7)$$

На одном и том же породном отвале показатель трудности эксплуатации автосамосвалов неодинаков. Он меняется в зависимости от развития породного отвала и сезона года. Неодинаковые условия эксплуатации объективно приводят к различному физическому износу автосамосвалов.

Таким образом, нельзя назвать какую-либо одну величину предельного (амортизационного) пробега для однотипных автомобилей и необходимо дифференцировать пробеги в зависимости от условий эксплуатации машин.

Предлагаемый метод, естественно, должен базироваться на сравнении конкретных условий эксплуатации автосамосвалов с эталонными.

Величина амортизационного пробега автосамосвала в реальных условиях определяется из выражения

$$L_{ам} = L_{амэ} \frac{T_{ээ}}{T_э} K_u \text{ тыс.км} \quad \text{или} \quad L_{ам} = L_{амэ} \frac{K_u}{K_{Tэ}}, \quad (8)$$

где $T_{ээ}$ - показатель трудности эксплуатации автомобиля в эталонных условиях,

$T_э$ - то же в реальных условиях;

$K_{Tэ}$ - коэффициент трудности эксплуатации, равный $\frac{T_{ээ}}{T_э}$.

Проведенные исследования показали, что на различных породных отвалах в Донецкой области амортизационные пробеги автосамосвалов КраЗ разные. Всё это даёт основания классифицировать породные отвалы по условиям эксплуатации автосамосвалов следующим образом.

Породные отвалы с легкими условиями эксплуатации имеющие показатель трудности эксплуатации в пределе – 100 баллов, со средними – 100 - 150, с трудными – 150 баллов.

Выводы. Предлагаемый метод определения амортизационного пробега позволяет вести в АТП индивидуальную выбраковку автосамосвалов на основе единственно объективного критерия – физического износа, являющегося функцией условия эксплуатации.

Список литературы: 1. *Карпенко В. Г.* Зимняя эксплуатация колесных и гусеничных машин / Карпенко В. Г. - Воениздат, 1958. - 78 с. 2. *Кричевский Ю. И.* Влияния климата на надёжность машин и механизмов / Кричевский Ю. И. - Минск: Наука и техника. - 1968. - 90 с. 3. *Васильев М. В.* Эксплуатация карьерного автотранспорта / М. В. Васильев, В. П. Смирнов, А. А. Кулешов. - М. : Недра, 1979. - 126 с. 4. *Фетисов В.А.* Опыт организации работы большегрузных автосамосвалов на Донском ГОКе / Фетисов В.А. // Горный журнал. - 1982. - № 3. - С. 14, 15. 5. *Дербасов Н. М.* Повышение срока службы угольных машин и механизмов / Н. М. Дербасов // Вестник машиностроения. - 1958. - № 8. - С. 12–15. 6. *Дербасов Н. М.* Повышение срока службы угольных машин и механизмов / Н. М. Дербасов // Вестник машиностроения. - 1958. - № 8. - С. 12–15. 7. *Михайловский Н. М.* Влияние запыленности воздуха на износ машин / Н. М. Михайловский // Тракторы и сельхозмашины. - 1961. - № 3. - С. 5-15. 8. Совершенствование оперативного контроля запыленности воздуха в угольных шахтах / В. И. Гольничко, В. Е. Колесник, В. П. Белоношко [и др.] // Уголь Украины. Сб. науч. тр. - К. :Техника. - 1996. - №8. - С. 37 – 39.

Поступила в редколлегию 29.09. 2010