

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ПЕРИОДИЧНОСТИ ЗАМЕНЫ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ЦЕПНЫХ ТРАНШЕЙНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

С.М. Кравченко, В.А. Слепченко, И.В. Слепченко

к.т.н., доценты

Томский государственный архитектурно-строительный университет,

634003, г. Томск, пл. Соляная, 2

E-mail: kravchenkosm.1951@mail.ru

Для эффективного разрушения мерзлых грунтов следует пристально отслеживать состояние резцов цепных траншейных экскаваторов (ЭТЦ), так как недопустимый износ приводит к значительному росту сопротивлений при работе машин [1]. По нашему мнению, эксплуатация режущего инструмента должна опираться на минимизацию экономических затрат с учетом предельных прочностных состояний резцов. Как показали изыскания [1-3], для различных типов траншейных экскаваторов расчетные зависимости имеют общий физический смысл, но несут принципиальные отличия в частностях. Эта работа продолжает статью [3] применительно к ЭТЦ.

Основным критерием принятия решения по существованию комплекта режущего инструмента ЭТЦ являются приведенные затраты Z_{Π} на единицу выработки [2, 3]

$$Z_{\Pi} = (C_{\text{мч}} + E_{\Pi} \cdot K_{\text{мч}}) / (v_{\text{ср.п}} \cdot K_{\text{т}}) + C_{\Pi} / S, \quad (1)$$

где $C_{\text{мч}}$ – себестоимость маш.-часа эксплуатации, исключая сменную оснастку; C_{Π} – стоимость резцов на рабочем органе; S – длина выработанной траншеи; E_{Π} – нормативный коэффициент эффективности; $K_{\text{т}}$ – коэффициент перехода к эксплуатационной производительности; $v_{\text{ср.п}}$ – усредненная скорость подачи за время работы комплекта инструмента; $K_{\text{мч}}$ – капитальные вложения, отнесенные на маш.-час эксплуатации ЭТЦ.

С ростом S величина первой части уравнения (1) возрастает из-за падения скорости подачи $v_{\text{ср.п}}$ (из-за увеличение износа резцов). Параллельно падают затраты, связанные со сменной оснасткой – вторая компонента (1). Поэтому функция $Z_{\Pi}(v_{\text{ср.п}}, S)$, применительно к мерзлым грунтам с достаточной прочностью и абразивностью, нелинейна и имеет экстремум (участок BC , рис. 1), что дает необходимый оптимум стойкости инструмента. Если эксплуатировать режущий инструмент далее, то затраты значительно возрастают (график 1, рис. 1) [3, 4].

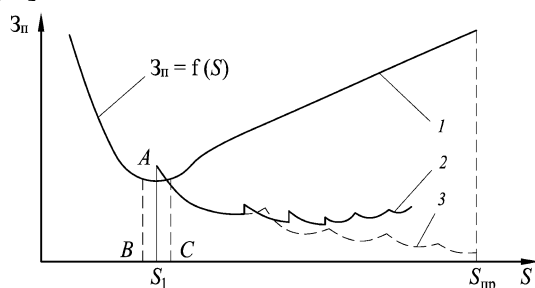


Рис. 1. Зависимость приведенных затрат Z_{Π} от длины пройденной траншеи: S_1 – длина траншеи, соответствующая оптимальной стойкости резцов; S_{Π} – длина траншеи, соответствующая критическому износу резцов по прочности паяного соединения [3, 4]

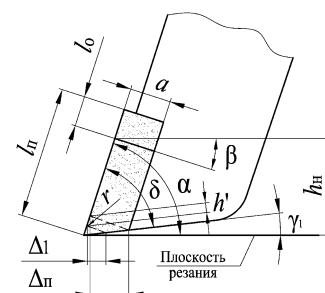


Рис. 2. Схема к определению предельного износа и количества переточек резца [3, 4]

Также период стойкости резцов зависит от ограничений [1, 4]: а) Нужна достаточная прочность паяного шва армирующей пластинки к резцу (высота шва $l_{\Pi} > l_0$); б) Отсутствие буксования движителя, когда тяговое усилие по сцеплению движителя с грунтом больше всех сопротивлений, возникающих при работе ЭТЦ.

Падение скорости подачи v_{Π} траншеекопателя с ростом длины траншеи S носит линейный характер до момента S_{Π} , когда износ в плане Δ_{Π} равен толщине армирующей пластинки a (рис. 2), в этом случае скорость подачи минимальна $v_{\Pi 2}$ и далее не изменяется. Средняя скорость подачи ЭТЦ в пределах износа резца $\Delta_1 \approx \Delta_{\Pi}$ будет равна [2]