

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

УДК 622.684

В.Е.Ашихмин, А.С. Фурман, В.Н. Шадрин

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСКАВАТОРНО–АВТОМОБИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОТ ПРОДОЛЬНОГО УКЛОНА ДОРОГИ

Ввиду того, что в реальности геометрия маршрутов движения карьерных автосамосвалов характеризуется большим разнообразием, существует необходимость применения единой расчётной схемы маршрута. В зависимости от геометрии различают простую, петлевую, спиральную и

комбинированную трассы, развертки которых представляют собой совокупность отрезков трассы. Если допустить, что продольные уклоны отрезков трассы изменяются незначительно, то можно представить любую трассу в виде простой, у которой длина транспортирования связана с

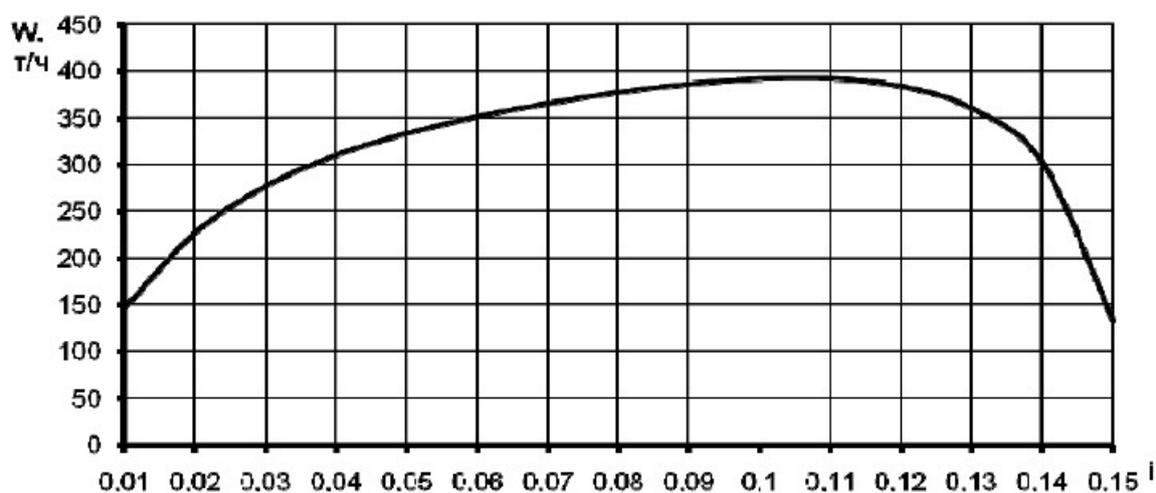
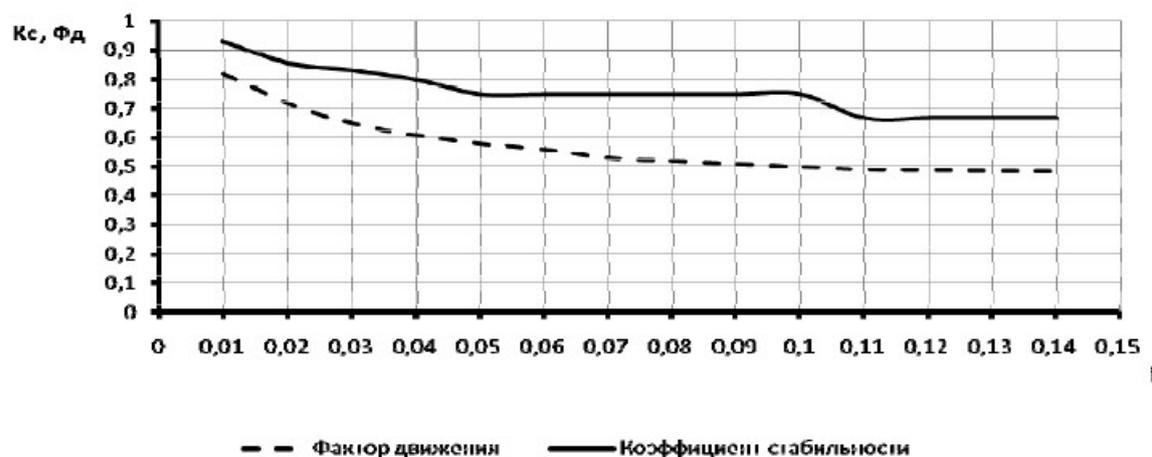


Рис. 1 Зависимость производительности автосамосвала БелАЗ-75131 от продольного уклона дороги

Рис. 2 Зависимость коэффициента стабильности K_c и фактора движения Φ_d от продольного уклона дороги i .

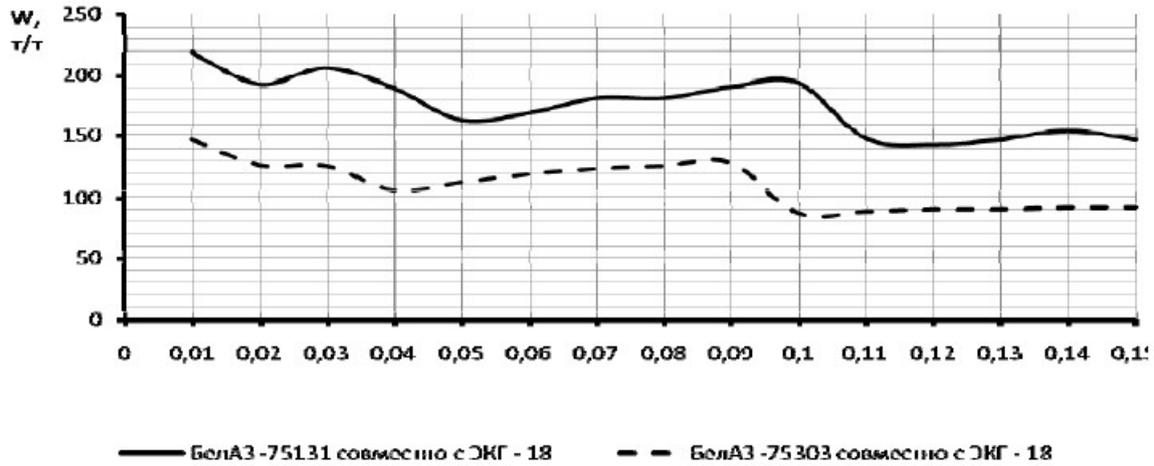


Рис.3 Зависимость производительности W ЭАК от продольного уклона дороги i .

продольным уклоном дороги обратно пропорциональной зависимостью.

Продольный уклон дороги оказывает сложное воздействие на производительность экскаваторно-автомобильных комплексов. Рассмотрим простой экскаваторно-автомобильный комплекс, состоящий из одного экскаватора и одного автосамосвала. С одной стороны, если принять техническую скорость автосамосвала неизменной, тогда с увеличением уклона за счет уменьшения расстояния транспортирования производительность ЭАК будет увеличиваться. С другой стороны, увеличение уклона приводит к снижению технической скорости, что увеличивает время транспортирования, а следовательно уменьшает производительность. Таким образом, реальная зависимость часовой производительности от продольного уклона дороги носит параболический характер (рис. 1).

Переходя к более сложным экскаваторно-автомобильным комплексам, получим, что уменьшение величины продольного уклона приводит не только к увеличению расстояния транс-

портирования, но и к росту фактора движения ЭАК. Таким образом, уменьшение величины продольного уклона позволяет использовать большее число автосамосвалов в экскаваторно-автомобильном комплексе, увеличивая производительность и коэффициент стабильности ЭАК (рис. 2, 3).

Следовательно, реальная зависимость производительности ЭАК от продольного уклона дороги имеет экстремумы, при которых производительность будет максимальна, поэтому рациональный выбор продольного уклона дороги с использованием функционального критерия имеет смысл.

$$i_{\text{рац}} \rightarrow Q_{\text{г}} = \max,$$

Продольный уклон дороги оказывает сложное влияние на себестоимость перевозок. С одной стороны, если принять эксплуатационные затраты неизменными, то с увеличением уклона, за счет повышения часовой производительности, себестоимость перевозок снижается и зависимость себестоимости перевозок от продольного уклона дороги носит гиперболический характер (рис.4).

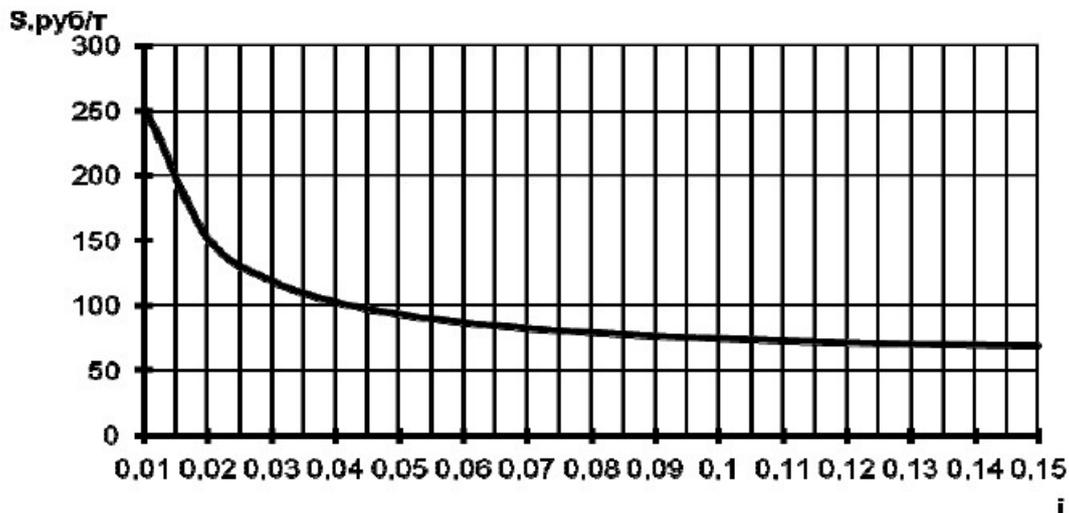


Рис.4 Зависимость себестоимости S перевозок автосамосвала БелАЗ-75131 от продольного уклона i дороги при неизменных затратах.

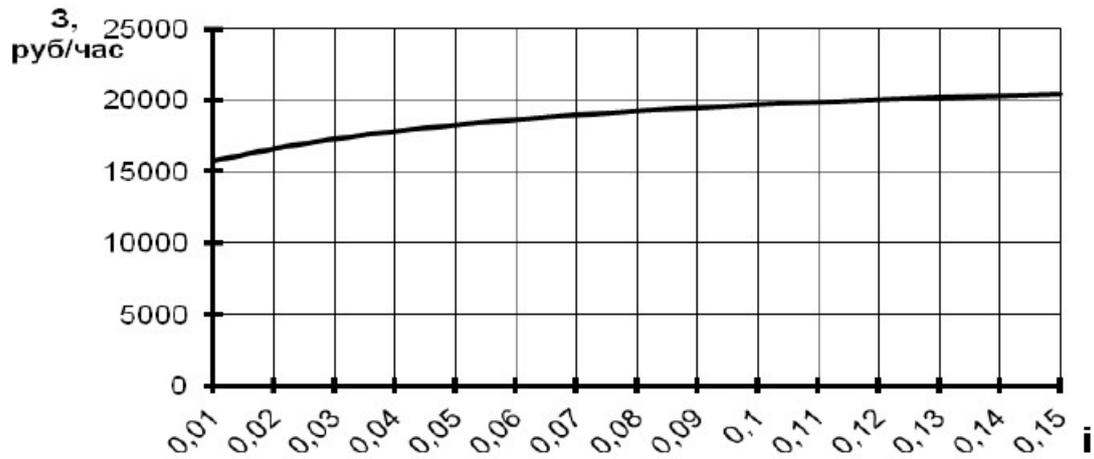


Рис.5 Зависимость суммарных часовых эксплуатационных затрат Z автосамосвалов БелАЗ-75131 от продольного уклона i дороги.

С другой стороны, увеличение уклона приводит к повышению расхода топлива, смазочных материалов, к снижению ресурса опорных металлоконструкций, увеличению простоев автосамосвалов в техническом обслуживании и ремонте, более быстрому износу парка автосамосвалов и, значит, увеличению эксплуатационных расходов по соответствующим статьям. Таким образом, суммарные эксплуатационные затраты увеличиваются с ростом уклона (рис.5).

Следовательно, реальная зависимость себестоимости перевозок от продольного уклона дороги носит параболический характер (рис.6), а значит, имеет экстремум, при котором себестоимость перевозок минимальна.

При осуществлении транспортного процесса на карьерах происходит перемещение двух типов грузов: полезного ископаемого и вскрышной породы. Для каждого типа груза условие определе-

ние рационального уклона свое.

При перевозке вскрышной породы предприятия не получают дохода от перевозочного процесса, поэтому они заинтересованы в минимизации всех эксплуатационных затрат. Следовательно, рациональным уклоном при перевозке вскрышных пород является тот, при котором себестоимость перевозок минимальна

$$S = \frac{\text{Затраты } Z}{\text{Производительность}} = \frac{Z}{W}$$

$$i_{\text{рац}} \rightarrow S = \min,$$

Продольный уклон дороги оказывает влияние на техническую скорость движения карьерных автосамосвалов, следовательно, переменными статьями себестоимости транспортирования горной массы являются те, на которые оказывает влияние скорость движения, а именно затраты на топливо, смазочные материалы, шины, техниче-

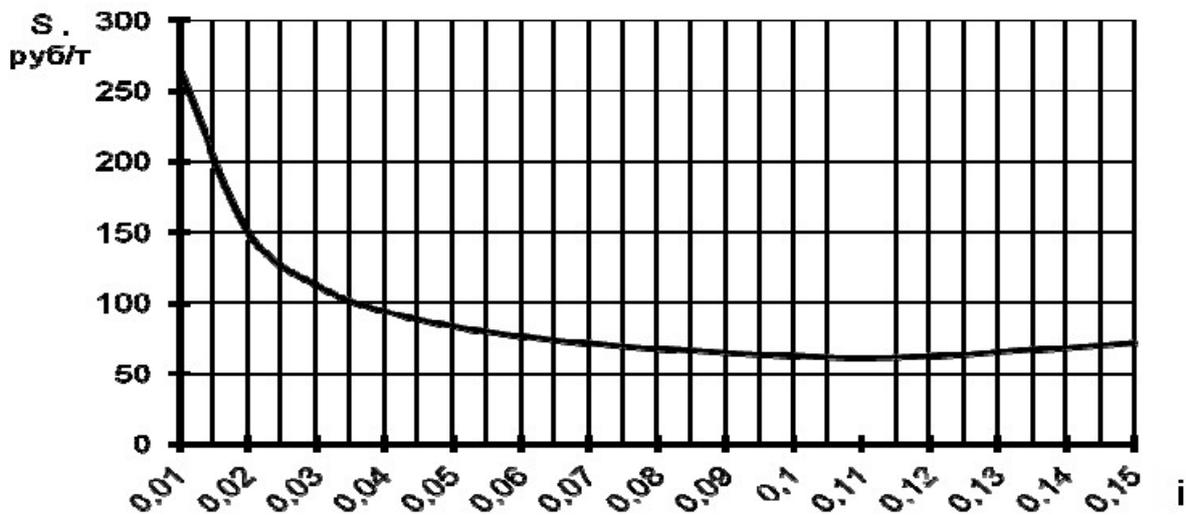


Рис.6 Реальная зависимость себестоимости S перевозок автосамосвалов БелАЗ-75131 от продольного уклона i дороги.

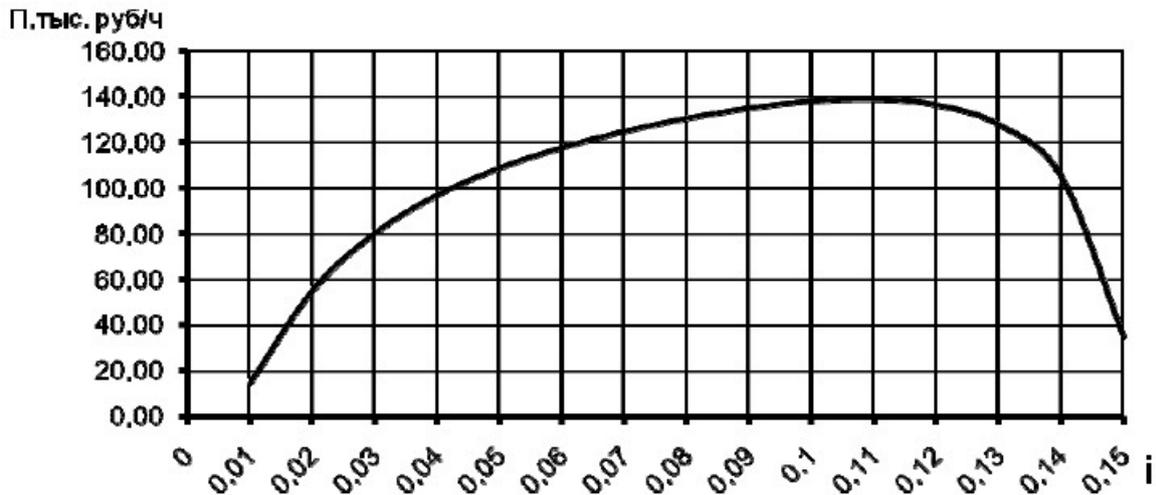


Рис.7 Зависимость планируемой прибыли Π автосамосвалов БелАЗ-75215 за час, полученной в результате перевозки полезного ископаемого, от продольного уклона i дороги.

ское обслуживание и текущий ремонт, а также на затраты, связанные с содержанием карьерных дорог.

Перевозка полезного ископаемого является одним из важнейших звеньев получения горнодобывающими предприятиями прибыли. Большое значение имеет не только величина эксплуатационных затрат на перевозку, но и величина полученной за определенный период прибыли и это является определяющим. Следовательно, нельзя оценивать рациональный уклон при перевозке полезного ископаемого, с помощью только одной себестоимости перевозок. Так, например, повышение уклона при перевозке полезного ископаемого, по сравнению с уклоном, где себестоимость минимальна, приведет к росту эксплуатационных затрат, однако за счет повышения при этом производительности карьерных автосамосвалов общая прибыль от перевозки полезного ископаемого за

определенный период времени возрастает. Зависимость планируемой прибыли от перевозок полезного ископаемого от продольного уклона дороги имеет вид параболы, обратной относительно оси X параболы себестоимости (рис. 7).

Однако экстремумы у зависимостей себестоимости и прибыли от продольного уклона дороги совпадают достаточно редко. Таким образом, условие для определения рационального уклона при перевозке полезного ископаемого запишется в виде:

$$i_{\text{рац}} \rightarrow \Pi = D - S \cdot Q = \max,$$

где S - себестоимость перевозок, руб/т; D - доход от реализации объема, перевезенного за определенный период, полезного ископаемого, руб; Q - объем перевезенного за этот же период полезного ископаемого, т.

Авторы статьи

Фурман
Андрей Сергеевич,
ст. преподаватель
каф. "Эксплуатация
автомобилей" КузГТУ.
Тел. 8-3842-59-30-04

Ашихмин
Виталий Евгеньевич,
ст. препод каф. "Эксплуатация
автомобилей" КузГТУ.
Тел. 8-3842-59-30-04

Шадрин
Владимир Николаевич,
ассистент каф. "Эксплуатация авто-
мобилей" КузГТУ.
Тел. 8-3842-59-30-04

УДК 622.684

В.Е. Ашихмин, А.С. Фурман, В.Н. Шадрин

СКОРОСТНЫЕ И РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ.

Скорость это наиболее информативный комплексный показатель эффективности работы экскаваторно-автомобильных комплексов. Ее влияние на транспортный процесс значительно и противоречиво. С одной стороны, от нее в большой степени зависит производительность автосамосва-

лов, и движение с неоправданно низкой скоростью приводит к низкой эффективности использования экскаваторно-автомобильных комплексов и увеличению себестоимости перевозок. С другой стороны, с ростом скорости движения автосамосвалов по маршрутам снижается ресурс шин и опор-