

– в технико-экономических докладах проектных институтов о целесообразности применения конвейерных поездов показана потребность в транспортных комплексах на 22 горнодобывающих предприятиях различных отраслей промышленности стран СНГ с экономическим эффектом от их применения около 290,0 млн. грн. в год.

Общий экономический эффект от применения комплексов машин непрерывного действия для разработки взорванных скальных пород составляет около 390,0 млн. грн. в год. Это говорит об актуальности проблемы создания поточной технологии разработки взорванных скальных пород комплексами машин непрерывного действия, ее народнохозяйственном значении и необходимости внедрения поточной технологии и комплексов в производство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новожилов М.Г., Пригунов А.С. Внедрение на карьерах Украины энергосберегающих технологий и оборудования // Металлург. и горноруд. пром-сть. - 1994. - №1. - С. 37-40.
2. Пригунов А.С. Обоснование рациональных параметров системы разработки взорванных скальных пород // Геотехническая механика. Сб. научн. тр. - Днепропетровск: ГНПП "Системные технологии", 1997. - Вып. 2. - С. 25-29.

УДК 621.867

А.С. Пригунов

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОНВЕЙЕРНЫХ ПОЕЗДОВ

Конвейерные поезда являются одним из перспективных видов карьерного транспорта [1,2]. Эффективность применения транспортных комплексов с конвейерными поездами при разработке месторождений со скальными породами и рудами определяется выбором рациональных технологических параметров: техническая производительность комплекса, длина, скорость движения по трассе и площадь сечения грузонесущего желоба (или грузоподъемность) конвейерного поезда.

Техническая производительность комплекса с конвейерными поездами определяется, исходя из условий его работы при максимальном использовании оборудования. С учетом количества поездов, входящих в состав комплекса,

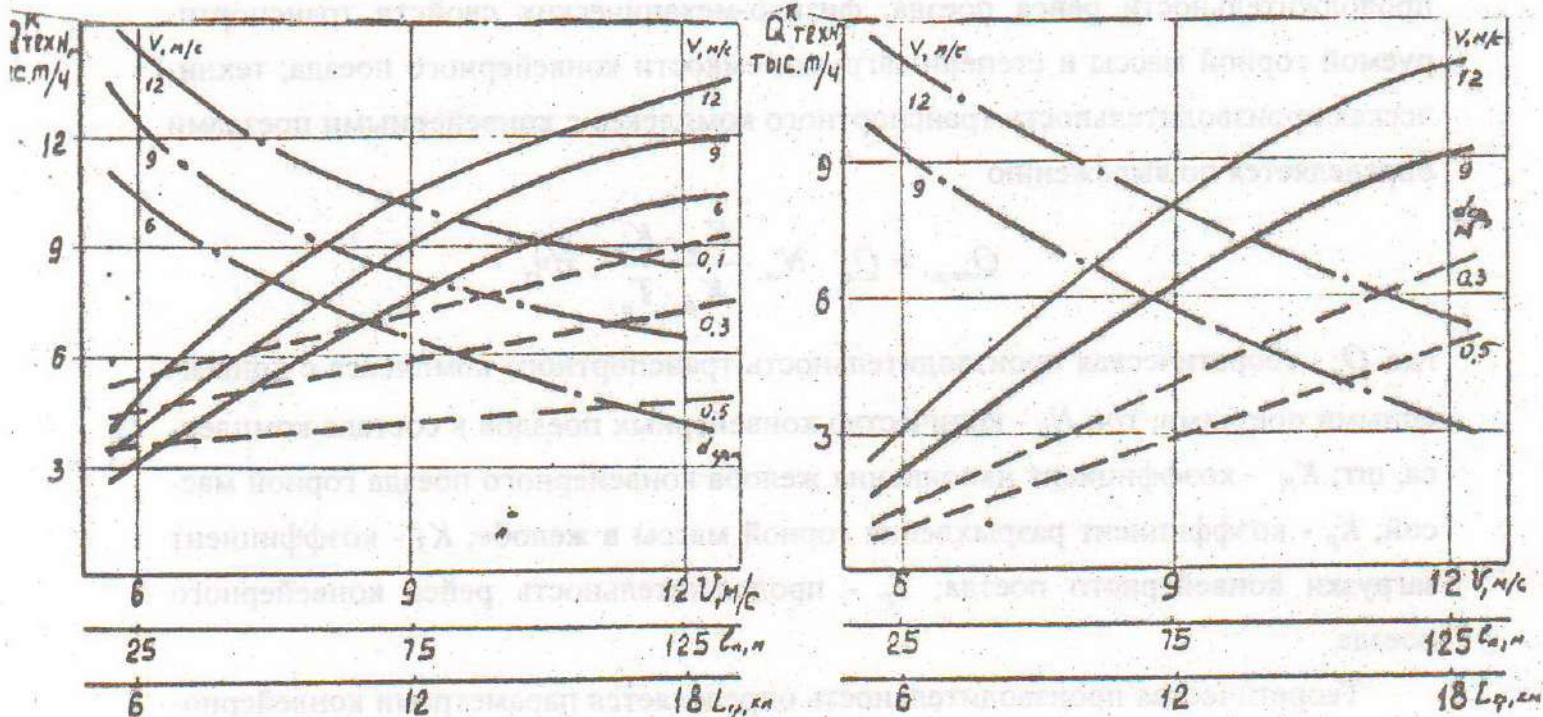
продолжительности рейса поезда, физико-механических свойств транспортируемой горной массы и степени загрузки емкости конвейерного поезда, техническая производительность транспортного комплекса с конвейерными поездами определяется по выражению

$$Q_{\text{тех}} = Q_m \cdot N_n \cdot \frac{K_H \cdot K_3}{K_p \cdot T_p}, \text{ т/ч,}$$

где Q_m - теоретическая производительность транспортного комплекса с конвейерными поездами, т/ч; N_n - количество конвейерных поездов в составе комплекса, шт; K_H - коэффициент наполнения желоба конвейерного поезда горной массой; K_p - коэффициент разрыхления горной массы в желобе; K_3 - коэффициент загрузки конвейерного поезда; T_p - продолжительность рейса конвейерного поезда.

Теоретическая производительность определяется параметрами конвейерного поезда (длина, площадь сечения желоба и скорость движения), схемой развития трассы в зависимости от технологической схемы применения конвейерных поездов, объемами перевозок и безопасностью эксплуатации. Количество поездов в составе комплекса определяется объемом перевозок, длиной трассы и параметрами конвейерного поезда. Исследованиями ряда авторов установлены значения коэффициентов наполнения и разрыхления, рекомендуемые для практических расчетов: $K_H = 1,10 - 1,15$, $K_p = 1,3 - 1,4$. Исследованиями, выполненными в ИГТМ НАН Украины, установлено, что коэффициент загрузки конвейерного поезда изменяется в диапазоне $K_3 = 0,64 - 0,90$ при изменении грансостава в интервале $d_{cp} = 0,15 - 0,22$ м и длины поезда в интервале $l_n = 100 - 300$ м.

Анализ зависимости технической производительности транспортного комплекса с конвейерными поездами от основных параметров конвейерного поезда (длина и скорость движения) и условий их применения (длина транспортирования и гранулометрический состав горной массы), представленной на рис. 1, показывает, что техническая производительность при увеличении длины конвейерного поезда с 25 м до 125 м возрастает в 3 - 4 раза, при увеличении скорости движения с 6 м/с до 12 м/с увеличивается в 1,2 - 1,5 раза, а с увеличением длины транспортирования с 6 км до 18 км уменьшается в 1,7 - 2,4 раза. Указанные параметры влияют на величину капитальных и эксплуатационных затрат, определяющих эффективность применения конвейерных поездов, что обуславливает необходимость установления рациональных значений параметров конвейерного поезда.



а) двухколейная трасса; б) одноколейная трасса; — $Q_{\text{техн}} = f(l_n)$;

— $Q_{\text{техн}} = f(V)$; — $Q_{\text{техн}} = f(l_{np})$

Рисунок 1 - Зависимость технической производительности системы от скорости движения конвейерного поезда, его длины и дальности транспортирования

На основе экономико-математического моделирования по критерию минимума удельных приведенных затрат на транспортирование горной массы из карьера к пункту доставки установлены зависимости удельных приведенных затрат от параметров конвейерного поезда. Анализ этих зависимостей показывает.

С увеличением длины конвейерного поезда уменьшается количество поездов, приводов, щитов управления и, соответственно, снижаются удельные приведенные затраты, достигая минимума при оптимальной длине поезда. При дальнейшем увеличении длины поезда, несмотря на снижение количества поездов, повышается мощность приводов, установленная мощность трансформаторных подстанций, расход электроэнергии и, соответственно, растут затраты. Рациональная длина конвейерных поездов находится в пределах $l_n = 30 - 50$ м (для мелких карьеров с объемом перевозок до 10,0 млн. т/год) и $l_n = 125 - 250$ м (для крупных карьеров с объемом перевозок от 10,0 до 50,0 млн. т/год).

С увеличением скорости движения конвейерных поездов удельные затраты на транспортирование уменьшаются в связи с увеличением производительности системы и уменьшением количества поездов, а следовательно, и капитальных и эксплуатационных затрат, достигая минимальных значений при оптимальной скорости. При дальнейшем увеличении скорости возрастает необходимая мощность привода и расходы на электроэнергию, особенно за установленную мощ-

ность. Установлено, что рациональная скорость движения конвейерных поездов по трассе находится в следующих пределах: для мелких карьеров $V_n = 6 - 8$ м/с, для крупных $V_n = 9 - 15$ м/с.

Увеличение площади сечения грузонесущего желоба приводит к снижению затрат за счет повышения производительности и уменьшения количества поездов, которые достигают минимума при оптимальном значении площади сечения. Дальнейшее увеличение площади сечения обуславливает увеличение грузоподъемности поезда и соответственно его веса, мощности и веса привода. При этом интенсивность роста последних, а, следовательно, и затрат более существенна, чем интенсивность роста производительности. Рациональные значения находятся в следующих пределах: для мелких карьеров - площадь сечения $F_n = 0,75 - 1,0$ м², а для крупных карьеров - грузоподъемность $q_n = 1,5 - 2,5$ т/м.

Таким образом, с учетом влияния параметров конвейерного поезда и условий его применения на техническую производительность на основе экономико-математического моделирования установлены рациональные значения параметров конвейерного поезда. Для мелких карьеров: длина поезда - 30 - 50 м, скорость движения по трассе - 6 - 8 м/с, площадь сечения грузонесущего желоба - 0,75 - 1,0 м². Для крупных карьеров: длина поезда - 125 - 250 м, скорость движения по трассе - 9 - 15 м/с, грузоподъемность - 1,5 - 2,5 т/м.

Применение конвейерных поездов с установленными рациональными параметрами обеспечивает их эффективность при использовании на глубоких горизонтах карьеров при разработке месторождений полезных ископаемых со скальными породами и рудами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пригунов А.С. Перспективы применения конвейерных поездов при разработке глубоких горизонтов карьеров // Проблемы разработки глубоких горизонтов карьеров. - К.: Наук. думка, 1982. - С. 80-81.
2. Технология разработки карьеров с применением конвейерных поездов / Б.Н. Тартаковский, А.С. Пригунов, В.Т. Куприй и др. // Горный журнал. - 1978. № 15. - С. 22-23.