

О РАБОТЕ ПОГРУЗОЧНЫХ МАШИН И ОБМЕННЫХ УСТРОЙСТВ НА ШАХТАХ КУЗБАССА

П. В. АКИМОЧКИН, В. Г. ЛУКЬЯНОВ

(Представлено научным семинаром кафедры горной механики горного факультета)

При проведении горизонтальных выработок операции погрузки и обмена вагонеток занимают до 40% времени проходческого цикла. Такие большие затраты времени на эти операции объясняются прежде всего несовершенством существующих способов обмена вагонеток и погрузочных машин.

Наблюдения по этим операциям произведены при проведении породных выработок в Кузбассе на погрузочных машинах УМП-1, ППМ-3 и способах обмена вагонеток при помощи врезной стрелки и подкладной перекатной платформы ППП-1.

В Кузбассе для обмена вагонеток наибольшее применение получили врезные стрелки и подкладные перекатные платформы. Эти способы одинаково пригодны для погрузочных машин периодического и непрерывного действия. Обмен вагонеток при помощи транспортеров обеспечивает более непрерывную погрузку, но вследствие большего насыщения забоя механизмами и отсутствия специальных конвейерных установок этот способ пока еще не нашел широкого применения.

Основные показатели механизмов для проходки выработок, в которых производились наблюдения, приведены в табл. 1.

Зависимость времени обмена вагонетки от длины откатки выражается формулой

$$t_0 = \frac{l_{гр} + l_{пор}}{v_{ср}} + t_m, \quad (1)$$

где

- t_0 — полное время обмена одной вагонетки, сек;
- $l_{гр}$ — длина откатки груженой вагонетки, м;
- $l_{пор}$ — длина откатки порожней вагонетки, м;
- $v_{ср}$ — средняя скорость движения вагонетки, м/сек;
- t_m — время маневров на обменном пункте, сек.

Влияние емкости вагонетки на производительность погрузочной машины приведено на рис. 1 и 2.

Из кривых рис. 1 и 2 видно, что с повышением емкости вагонетки время обмена увеличивается, следовательно, производительность машины должна уменьшаться, но в действительности производительность машины возрастает.

Таблица 1

Показатели	Шахты			
	„Егозовская № 1“	„Польсаевская № 3“	„Зиминка 1—2“	Шахта № 8
Выработка	главный квершлаг	водосборник	главный квершлаг	полевой штрек
Емкость вагонетки, <i>т</i>	1	2	2	2
Погрузочная машина	ППМ-3	УМП-1	УМП-1	УМП-1
Способ обмена	врезная стрелка	врезная стрелка	врезная стрелка	ППП-1
Длина откатки, <i>м</i>	80	85	65—70	40—50
Время погрузки одной вагонетки, <i>сек</i>	240	654	630	412
Время откатки груженой вагонетки, <i>сек</i>	55	125	113	109
Время на подкатку порожней вагонетки, <i>сек</i>	18	106	173	—
Маневры на разминновке	37	24	29	39
Всего на обмен, <i>сек</i>	110	225	315	139

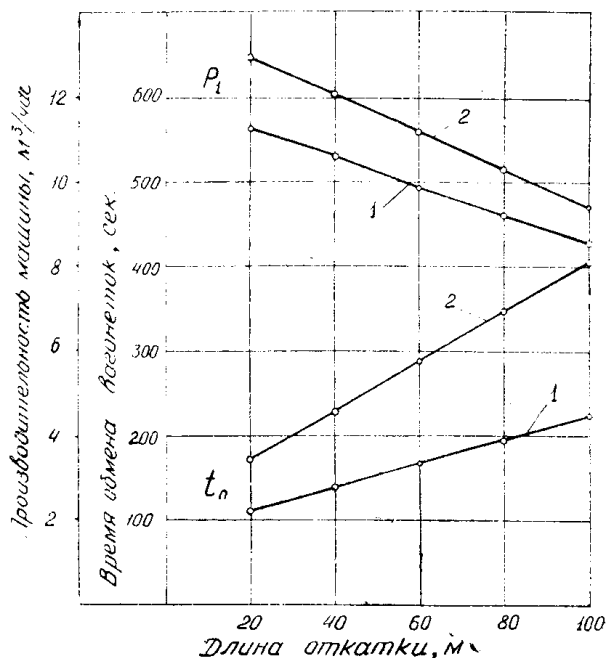


Рис. 1. Зависимость производительности машины ППМ-3 от емкости вагонетки при использовании врезной стрелки. 1—однотонная вагонетка; 2—двухтонная вагонетка.

Производительность машины определяется по формуле

$$P_1 = \frac{3600 v}{t} = \frac{3600 v}{t_n + t_o}, \quad (2)$$

где

P_1 — производительность погрузочной машины с учетом времени обмена вагонетки, $м^3$, час;

t — время погрузки и обмена вагонетки, *сек*;

v — емкость вагонетки, $м^3$;

t_n — время погрузки одной вагонетки, *сек*.

Производительность машины, рассчитанная по формуле (2), приведена на рис. 1 и 2. Из кривых рис. 1 и 2 видно, что с увеличением емкости вагонетки, при указанных параметрах откатки, производительность машины увеличивается.

Приняв полный цикл погрузки и обмена за 100%, найдем удельные затраты времени на обмен вагонеток при различной длине откатки (рис. 3). Из рис. 3 видно, что с увеличением длины откатки оба способа обмена вагонетки различной емкости становятся одинаковыми, а при длине откатки до 80—100 м обмен вагонеток занимает 40—50% от общего времени погрузки породы.

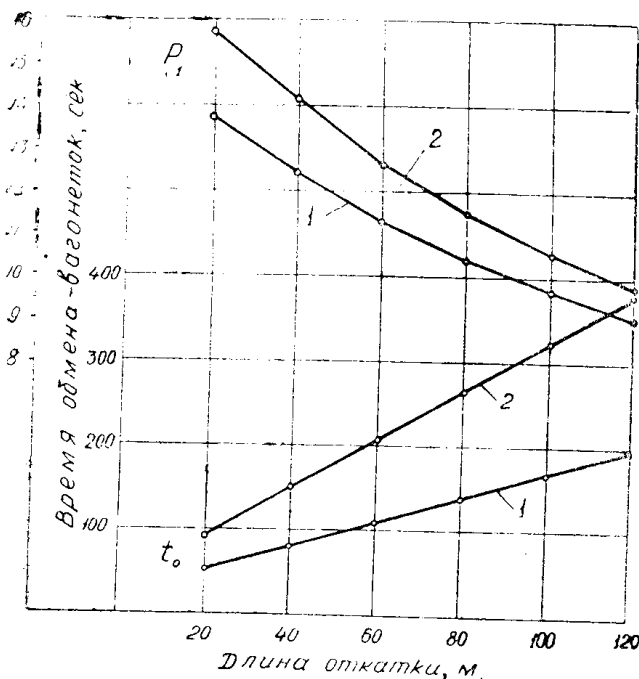


Рис. 2. Зависимость производительности машины УМП-1 от емкости вагонетки при использовании ППП-1. 1—однотонная вагонетка; 2—двухтонная вагонетка.

Выше установлено, что с увеличением емкости вагонетки производительность погрузочной машины увеличивается. Однако необходимо отметить, что с повышением емкости вагонетки увеличивается время на маневровые операции, уменьшается скорость откатки вагонетки, поэтому в определенных условиях, когда длина откатки незначительная, а маневровые операции по обмену сведены к мини-

муму, целесообразнее будет применять вагонетки небольшой емкости. Это положение подтверждается опытом скоростных проходок. Так, например, в Чехословакии при проведении кварцшлага была применена вагонетка емкостью 0,6 м³, при этом все маневровые операции по сравнению с 2 и 3-тонными вагонетками в Кузбассе были сокращены в 10 и более раз.

Оптимальную емкость вагонетки можно определить исходя из минимальных затрат времени, выразив операции по погрузке породы через емкость вагонетки

$$T = n \left(t_n + \frac{2l}{v_{cp}} + t_m \right), \quad (3)$$

где T — полное время погрузки за цикл, час;

n — количество вагонеток, необходимых для выгрузки породы от цикла работ;

l — длина откатки, м.

Количество вагонеток, необходимых на цикл работ по погрузке породы, определится из выражения

$$n = \frac{Q}{v}, \quad (4)$$

где Q — объем породы за цикл в разрыхленном состоянии, м³.

Время погрузки породы

$$t_n = \frac{v}{P_T}, \quad (5)$$

где P_T — техническая производительность машины.

Подставляя в равенство 3 значение n и t_n , получим

$$T = \frac{Q}{v} \left(\frac{v}{P_T} + \frac{2l}{v_{cp}} + t_m \right). \quad (6)$$

Из формулы (6) найдем значение емкости вагонетки v

$$v = \frac{P_T Q (2l + t_m v_{cp})}{v_{cp} (P_T T - Q)}. \quad (7)$$

Полученная формула может быть применена в тех случаях, когда вагонетки подаются к погрузочной машине непрерывно.

Если известна общая производительность погрузочной машины за цикл, то последнюю формулу можно представить в следующем виде

$$v = \frac{\frac{2l}{v_{cp}} + t_m}{\frac{T}{Q} - \frac{1}{P_T}} \quad (8)$$

Заменяя $\frac{T}{Q}$ через $\frac{1}{P_1}$, по-

лучим

$$v = \frac{P_1 \cdot P_T \left(\frac{2l}{v_{cp}} + t_m \right)}{P_T - P_1}. \quad (9)$$

По вышеприведенным формулам можно рассчитать время погрузки при заданной емкости вагонетки или необходимую емкость вагонетки при заданной продолжительности цикла, которая в большей степени определяется уровнем механизации проходческих работ.

Выводы

1. Увеличение емкости вагонетки повышает производительность погрузочной машины в случае обмена вагонеток при помощи врезной стрелки или подкладной перекатной платформы.

2. При увеличении длины откатки до 80 м, как видно из рис. 3, теряется преимущество подкладной перекатной платформы перед врезной стрелкой.

3. Оптимальную емкость вагонетки рекомендуется определять по формуле (8).

ЛИТЕРАТУРА

1. Костин Н. П., Гусаров М. И., Алексеевский Н. А., Стадниченко А. П. Проходка штрека со скоростью 302 м/мес. Горный журнал, № 9, 1956.

2. Кудель В. Н. Проходка квершлага со скоростью 870 м/мес. Горный журнал, № 6, 1955.

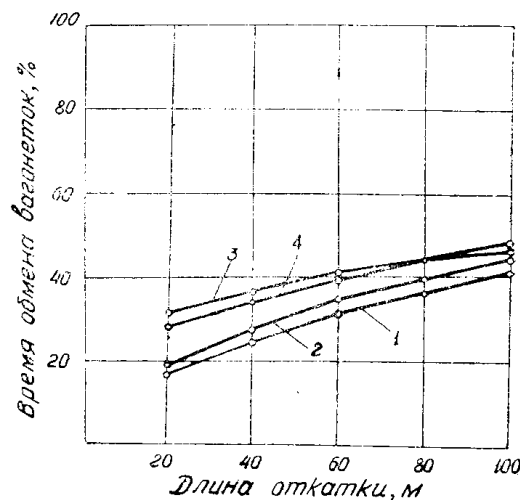


Рис. 3. Удельный вес времени, расходуемого на обмен вагонеток. 1 — однотонная вагонетка машина УМП-1 с ППП-1; 2 — двухтонная вагонетка машина УМП-1 с ППП-1; 3 — однотонная вагонетка машина ППМ-3 с врезной стрелкой; 4 — двухтонная вагонетка машина ППМ-3 с врезной стрелкой.