Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института
им.Г.В.Плеханова,т.LXIX,вып.1,1975г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФРИКЦИОННОГО ПРИВОДА ПРОДОЛЬНОЙ ПОДАЧИ КАМНЕРЕЗНОЙ МАШИНЫ

В.П.ВАСИЛЬЕВ, А.С.МЕДВЕДЕВ

Ленинградским горным институтом спроектирован, изготовлен и испытан в производственных условиях на мраморном карьере Прохоро-Баландинского рудоуправления фрикционный привод продольной подачи для добычных камнерезных машин типа СМ-177А. Испытания подтвердили его преимущество по сравнению с используемым для подачи камнерезных машин канатным приводом: обеспечивается более плавная подача машины, снижаются динамические нагрузки на режущий орган и повышается безопасность работ.

Фрикционный привод подачи выполнен на базе тяговых устройств с ведущими колесами, давление которых регулируется в зависимости от сопротивления движению.[x] Это позволяет развивать тяговое усилие, независимое от сцепного веса камнерезной машины. Усилие подачи развивается приводом при взаимодействии гладких ведущих колес двух расположенных симметрично относительно продольной оси камнерезной машины тяговых устройств со стенками двух направляющих рельсов, уложенных вдоль забоя.

Особенностью работы тягового устройства в качестве подающего механизма камнерезной машины является малая скорость поступательного движения, не превышающая $2 \cdot 10^{-3}$ м/с. При таких относительно малых поступательных скоростях следует ожидать более высоких значе-

x) В.С.Берсенев . О развитии самоходных рельсовых транспортных устройств с гладкими ведущими колесами. Зап.ЛГИ, 1970, т.LX, вып. 1.

ний коэффициента сцепления, чем при скоростях ~1 м/с, так как продолжительность контакта ведущих колес с рельсом становится значительно большей.

Конструкцией тягового устройства предусмотрена возможность изменять передаточное отношение рычажного механизма c, что позволяет в процессе исследований регулировать коэффициент сцепления φ ведущих колес с рельсом в пределах 0,08–0,25. При неизменном c обеспечивается линейность между тяговым усилием и давлением ведущих колес на рельс, коэффициент сцепления остается стабильным.

В процессе испытаний замерялись усилие, развиваемое тяговым устройством, скольжение его ведущих колес, скорость поступательного движения. Для измерения усилий использовались тензометрические датчики, наклеенные на соединенные с рамой камнерезной машины стяжки тягового устройства. Сигналы тензометрических датчиков усиливались при помощи усилителя УТ4-1, Величина тягового усилия в начале исследований фиксировалась на пленке осциллографа МПО-2. Однако изучение осциллограмм показало, что усилие подачи изменяется медленно (отклонения на 10% происходили не менее чем за 10 мин). Поэтому в дальнейшем усилия замерялись при помощи стрелочных приборов, подключенных к выходу тензометрического усилителя.

Усилия устанавливались в соответствии с технологическим режимом работы камнерезной машины. В режиме холостого хода усилие колебалось в пределах 2,75–3,10 кН, в режиме резания мраморного массива одной фрезой – в пределах 8,8–10,8 кН.

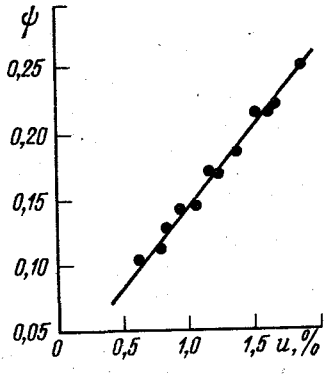
Для оценки скольжения колес использованы два курвиметра, взаимодействующих своими измерительными роликами: один с поверхностью обода колеса, а другой – с беговой дорожкой рельса. Это позволило измерить пути поступательного движения машины и проходимые фиксированной точкой на ободе колеса. Скольжение ведущего колеса относительно рельса оценивалось по разности показаний приборов за один и тот же промежуток времени. Для получения считываемого результата показания снимались на длине перемещения машины в 1 м.

Наименьшая разность показаний обоих приборов после поступательного перемещения машины на 1 м при различных режимах работы тягового устройства не превышала 5 мм, что соответствует скольжению 0,5%. Для учета погрешностей измерения, вызванных неточностью самих приборов и проскальзыванием их измерительных роликов относительно поверхностей катания, оба измерительные прибора прокатаны совместно по одной и той же поверхности с различным прижатием.. Разность показаний на длине 2 м была не более 1 мм, что позволяет оценивать погрешность измерения скольжения не выше 10%.

Для расчета скорости подачи машины использовались замеры линейных перемещений при помощи прибора, ролик которого прокатывался по беговой дорожке рельса. Время отсчитывалось по секундомеру.

Анализ результатов испытаний показывает: среднеквадратичное значение скольжения ведущих колес тягового устройства, подсчитанное по

5–6 замерам при одном и том же передаточном отношении рычажного механизма, постоянно и, следовательно, не зависит от развиваемого тягового усилия 2,9–10,8 кН, от скорости подачи до $2 \cdot 10^{-3}$ м/с и от условий сцепления (сухой рельс, влажный, смазанный жидкой или консистентной смазкой) при реализуемом для указанных условий коэффициенте сцепления.



Изменение коэффициента сцепления в зависимости от относительного скольжения

Зависимость коэффициента сцепления тягового устройства от относительного скольжения его ведущих колес u (см. рисунок) близка к линейной. Для сухих рельсов эта зависимость ограничена коэффициентом сцепления φ = 0,08–0,25. Верхние ординаты зависимости для рельса, смоченного водой и смазанного, ограничены реализуемым при этих условиях коэффициентом сцепления φ, который составил соответственно 0,20 и 0,14.

При установлении рычажной системой механизма коэффициента сцепления, превышающего реализуемый для данных условий сцепления, тяговое устройство не реагирует на нагрузку и создает только небольшое усилие, соответствующее начальному прижатию его ведущих колес к рельсу (200–300 Н).

В условиях мраморного карьера попадание какой-либо смазки на беговые дорожки рельсов маловероятно, поэтому можно рекомендовать для расчета тяговых устройств приводов подачи добычных камнерезных машин коэффициент сцепления $\varphi \approx 0{,}20$, соответствующий работе на влажном рельсе.

11433

ЛГИ