

УДК 622.271.4

И.А. Паначев, М. Ю. Насонов, А.Н.Путятин

ВЛИЯНИЕ ГРАНСОСТАВА ВЗОРВАННОЙ ГОРНОЙ МАССЫ НА НАДЕЖНОСТЬ ШАГАЮЩИХ ЭКСКАВАТОРОВ

Совершенствование основного карьерного оборудования невозможно без анализа его работоспособности. Использование методов теории надежности позволяет получить необходимую информацию, наиболее полно характеризующую работу оборудования.

За объект исследования был принят поток отказов шагающих экскаваторов, на который влияют горногеологические и климатические факторы.

Для учета влияния горногеологических факторов была использована классификация пород по естественной блочности [1]. Согласно этой классификации горные породы делятся на три категории по блочности. Породы с естественной блочностью до 0.3 м относятся к легковзрываемым; с 0.6-0.8 м - средневзрываемым и выше 0.8 м - к трудновзрываемым. Исследования влияния качества взрывной подготовки на поток отказов шагающих экскаваторов, проводились на Черниговском и Кедровском разрезе, где вскрышные породы представлены тремя категориями по блочности (рис.1).

В качестве исходной информации для оценки надежности шагающих экскаваторов использовались отчетные данные горных предприятий, акты аварий, отчеты диспетчерских и механических служб о заменах деталей и узлов экскаваторов.

Изменения параметра потока отказов ω экскаваторов ЭШ 10/70 в течение года по месяцам представлены на рис.2. Анализ графиков показывает, что на величину потока отказов значительно влияет блочность разрабатываемых пород.

Из рис.2 видно, что в зимние месяцы по сравнению с летними величина потока отказов возрастает в 1,8 раза. Так при экскавации крупноблочных

пород по сравнению с мелкоблочными, в которых отсутствуют некондиционные куски

дование, подъемный механизм, поворотный и ходовой механизмы.

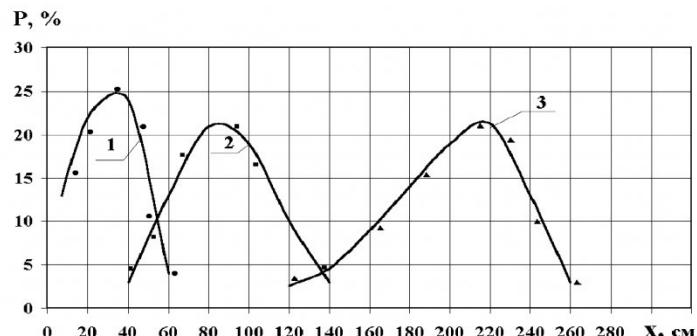


Рис.1 Полимодальность распределения естественных отдельностей вскрышных пород угольных разрезов: 1-мелкоблочные, 2-среднеблочные, 3-крупноблочные

поток отказов увеличивается более чем в два раза.

Оценка надежности шагающих экскаваторов при эксплуатации их в различных условиях еще не позволяет установить причины столь широкого диапазона изменения показателей надежности.

Поэтому необходимо исследовать надежность не только экскаватора в целом, но и на-

влияние условий эксплуатации на параметр потока отказов подсистем экскаватора ЭШ 10/70 представлено на рис.3.

Анализ полученных данных рис.3. позволяет сделать вывод, что влияние блочности пород на надежность подсистем экскаваторов усиливается при воздействии климатических факторов.

В результате выполненных исследований установлено, что

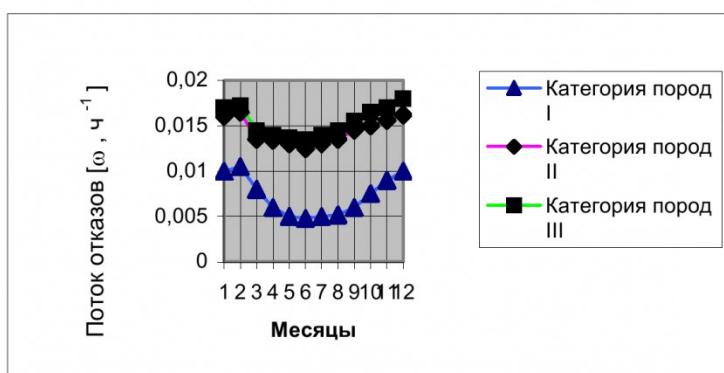


Рис.2. Изменения параметра потока отказов ω экскаваторов ЭШ 10/70, по месяцам

дежность его узлов и агрегатов. Это позволяет выявить наименее надежные узлы и механизмы и определить основные пути повышения надежности машины в целом. Для этого экскаватор разбивается на ряд подсистем, а именно: рабочее оборудо-

вание, подъемный механизм, поворотный и ходовой механизмы. Использование шагающих экскаваторов в этих условиях часто становится причиной непредви-

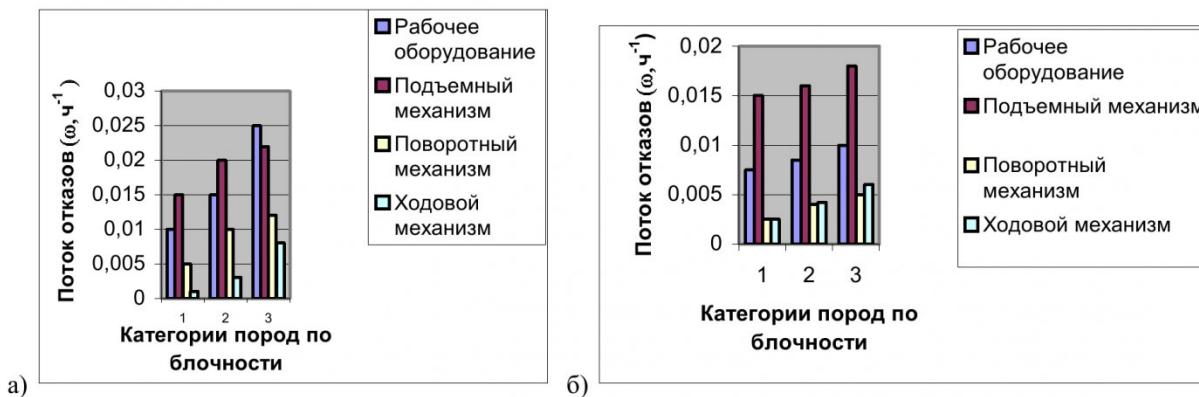


Рис.3. Гистограмма изменения потока отказов ($\omega, \text{ч}^{-1}$) подсистем экскаваторов по категориям пород:
а) зимний период; б) летний период

денных отказов [2].

При экскавации взорванных горных пород ковш экскаватора, в основном, встречается с кусками породы, по размерам значительно меньшими ширины ковша. Некачественная подготовка пород взрывом влечет за собой увеличение числа некондиционных кусков, что приводит к перенапряжению металлоконструкций в процессе экскавации. Влияние некондиционных кусков на возникновение перенапряжений в металлоконструкциях шагающих экскаваторов подтверждается измерениями деформаций в характерных зонах стрелы, надстройках и поворотных платформах шагающих экскаваторов, работавших на скальных породах [2]. При экскавации некондиционных кусков наблюдалась резкие пики напряжений в этих узлах металлоконструкций, что вело к возникновению и развитию трещин, а также к отказам металлоконструкций экскаваторов. Число некондиционных кусков зависит от естественной блочности пород и качества подготовки забоя к экскавации взрывом, то есть от среднего

диаметра куска в развале.

Из рис.4 видно, что при изменении диаметра среднего куска в развале d_{cp} до 0,3 м надежность шагающих экскаваторов достаточно высока и имеет практически постоянное значение. Интерес представляют породы с естественной блочностью при $d_{cp} > 0,3$ м. При разрушении взрывом пород среднеблочных и крупноблочных начинается значительное увеличе-

встречи с некондиционным куском выше. Особенно это заметно при разработке крупноблочных пород.

В результате исследований было установлено, что для минимизирования трещинообразования в металлоконструкциях и оптимизации затрат на буро-взрывные работы наиболее рациональным размером среднего куска в развале горных пород является $d_{cp} = 0,3$ м. Это позво-

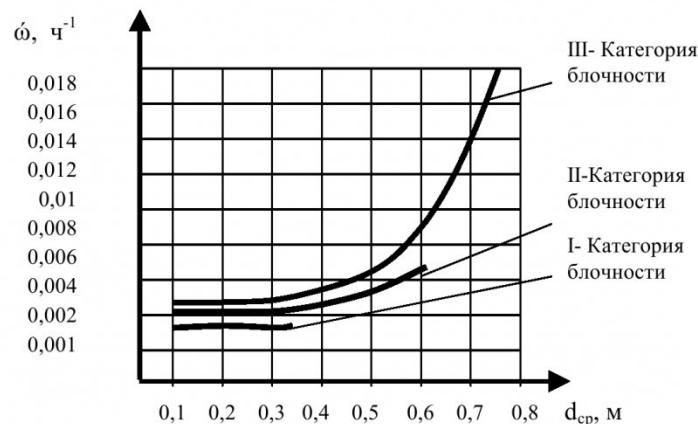


Рис.4. Зависимость потока отказов от диаметра куска

ние потока отказов экскаваторов, это объясняется тем, что с увеличением диаметра среднего куска в развале d_{cp} вероятность

лит значительно уменьшить число отказов и увеличить межремонтный период эксплуатации шагающих экскаваторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. И.А. Паначев, А.Г. Нецеваев. Особенности открытой добычи и переработки углей сложноструктурных месторождений Кузбасса. Кемерово, 1997, с.31-40.
2. И.А. Паначев, М.Ю. Насонов, М.В.Беленко Трещинообразование в металлоконструкциях экскаваторов. Известия вузов. Горный журнал, 2000, №5, с.117-122.

□ Авторы статьи:

Паначев
Иван Андреевич
- докт. техн. наук, проф., зав. каф.
сопротивления материалов

Насонов
Михаил Юрьевич
- канд. техн. наук, доц. каф. сопротивления материалов

Путятин
Андрей Николаевич
- аспирант каф. сопротивления материалов