

м (см. фото на рис. 5) позволила эффективно очищать дорогу от снега.

Нанесение на боковую часть протектора шины светоотражательной краски создало хорошие условия организации движения для водителей в темное время суток, что позволило даже отказаться от электрического освещения некоторых участков дороги. Эксплуатация реконструированной автодороги дала филиалу ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» «Калтанский угольный разрез» возможность справиться с обеспечением тепло- и энергоснабжения двух городов Осинники и Калтан в сложнейший для угольной промышленности Кузбасса период 90-х годов прошлого столетия.

В последние годы Калтанский угольный разрез выполнил дополнительные работы по выполнению трассы автодороги и увеличению ее

ширины, однако, учитывая накопленный положительный опыт и просьбы автомобилистов, сохранил решение по использованию отработанных шин карьерных самосвалов в качестве направляющих устройств вдоль автодороги. Проведенные испытания, расчеты и более чем десятилетний опыт эксплуатации показывают, что использование шин большегрузных самосвалов в качестве ограждения автодорог более эффективно, чем применение конструкций, рекомендованных ранее [1]. Это дает основание рекомендовать опыт применения шин большегрузных самосвалов в качестве ограждения автодорог к широкому внедрению в практику работы разрезов и карьеров страны, а также внесению соответствующих уточнений в СНиП 2.05.07-91\*.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП 2.05.07-91\*. Промышленный транспорт / Минстрой России. – М.: ГП ЦПП, 1996. – 112с.
2. Яблонский А.А. Курс теоретической механики. Часть II. Динамика. – М.: Высшая школа, 1977. – 430 с.
3. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. – М.: Наука, 1966. – 736 с.
4. Терцаги К. Теория механики грунтов (перевод с немецкого). – М.: Госстройиздат, 1961. – 506 с.

□ Авторы статьи:

Протасов  
Сергей Иванович  
-канд. техн. наук, доц. каф. от-  
крытых горных работ КузГТУ,  
директор новационной фирмы  
«КУЗБАСС-НИИОГР»  
Тел. 8 (3842) 52-33-56

Черданцев  
Сергей Васильевич  
- докт. техн. наук,  
проф. каф. строительства подзем-  
ных сооружений и шахт КузГТУ-  
Тел. 8 (3842) 28-22-05

Баранов  
Сергей Липатович  
-директор филиала ОАО «УК  
«Кузбассразрезуголь»  
«Калтанский угольный разрез»  
Тел. 8 (3842-71)3-01-08

УДК 622.23.051

**Б. А. Катанов**

### БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ СО ВСТРОЕННЫМИ АМОРТИЗАТОРАМИ

Бурение взрывных скважин является начальным этапом процесса открытой угледобычи во всех случаях, когда вскрыша представлена достаточно крепкими породами. От эффективности буровых работ зависит своевременная и качественная подготовка горной массы к экскавации и транспортированию, а следовательно, и технико-экономические показатели процесса добычи в целом.

Одним из применяемых в настоящее время видов бурового инструмента современных карьерных станков вращательного бурения являются режущие долота, которые снабжаются в качестве породоразрушающих элементов резцами различных типов. Породоразрушающие элементы режущих буровых долот при разрушении породы на забое буримой скважины испытывают переменные по характеру и величине нагрузки с пиками 5-

8 и большей кратности относительно средних. Повышение мощности машин также приводит к увеличению нагрузок, что предъявляет все возрастающие требования к прочности и стойкости буровых долот, особенно их рабочих кромок. При этом необходимо и соответствие формы, размеров и геометрических параметров режущих элементов свойствам разрушаемых пород.

Важным требованием является также простая и надежная установка режущего элемента в исполнительном органе, а также возможность быстрой его замены при износе.

Одним из способов снижения динамических нагрузок на буровой инструмент является использование амортизаторов различных типов, размещенных в буровом инструменте. Так режущие долота со встроенным амортизатором позволяют увеличить долговечность породоразрушающего

инструмента за счет демпфирования ударных нагрузок упругим элементом, установленным между корпусом долота и резцом.

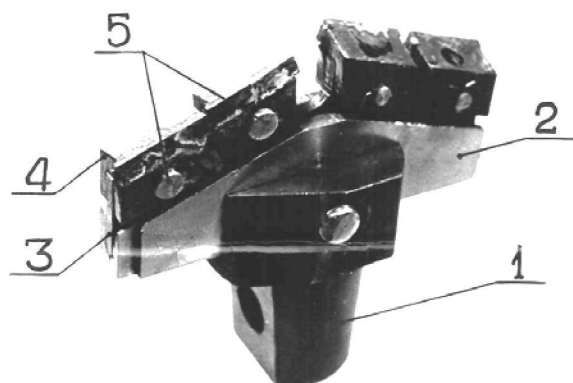


Рис. 1. Буровое долото со встроенным амортизатором

Долото (рис. 1), предложенное кафедрой горных машин и комплексов КузГТУ, имеет корпус 2, снабженный присоединительным хвостовиком 1, на котором при помощи присоединительных элементов 5 установлены съемные резцы 4, опирающиеся на демпфирующий элемент 3 в виде рессорной пружины. Возникающие в процессе разрушения породы ударные нагрузки на резцах сглаживаются за счет пружины.

Испытания опытных образцов долота проводились на разрезе «Кедровский» на буровом станке СБР-160А-24.

Буримые породы были представлены обводненными бурыми и серыми суглинками, переслаивающимися темно-серыми мелко и среднезернистыми песчаниками на глинистом и известковом цементах и плотными алевролитами с коэффициентом крепости по шкале проф. М. М. Протогьяконова от 2 до 5. Отдельные прослойки песчаника имели крепость до  $8 \div 9$ .

Были проведены измерения мощности, потребляемой электродвигателем вращателя, и скорости бурения. Анализ полученных результатов показал, что потребление мощности при работе долота со встроенным амортизатором более равномерно (ее дисперсия снизилась на 10–25 %), а средняя величина потребляемой мощности при работе долота со встроенным амортизатором уменьшилась в 1,07–1,15 раза.

Скорость бурения увеличилась на 20–25 %.

Для проведения испытаний было изготовлено 5 комплектов долот со встроенным амортизатором.

За время испытаний долота со встроенным амортизатором зарекомендовали себя надежным инструментом. За все время испытаний вышло из строя одно долото. Причина его выхода из строя – поломка упругого элемента из-за наличия в теле рессорной пружины раковин.

Испытания показали, что средняя стойкость долота со встроенным амортизатором увеличивается в 2,5–3,0 раза, по сравнению с долотом обыч-

ной конструкции.

За время испытаний долотами со встроенными амортизаторами было пробурено 850 м скважин.

Анализ хронометражных данных показывает, что применение долот со встроенным амортизатором позволяет увеличить производительность станка в среднем на 10–15 %.

Экономическая эффективность от применения долот со встроенным амортизатором обеспечивается за счет увеличения скорости бурения и уменьшения расхода долот.

При производственных испытаниях были обнаружены следующие недостатки у опытных образцов долот:

а) недостаточно защищены боковые кромки резцов, что влечет за собой повышенный износ резцов и корпуса долота;

б) толщина армирующих пластин резцов недостаточна.

Указанные недостатки можно устранить путем дополнительного армирования боковых поверхностей резцов и применения твердосплавных пластин больших геометрических размеров.

Проведенные испытания показали, что долота со встроенными амортизаторами работоспособны и пригодны для их использования на буровом станке СБР-160А-24. Они не только позволяют увеличить долговечность сменных резцов за счет сглаживания ударных нагрузок на их режущих кромках, но и обеспечивают увеличение производительности бурового станка.

Конструкция бурового долота оказывает влияние на уровень вибрации бурового става. Демпфирование ударных нагрузок на режущем долоте снижает, но не устраняет полностью вибрации бурового инструмента, возникающие вследствие непрерывного изменения крутящего момента и осевого усилия, порождаемых характером процесса разрушения породы на забое скважины. Вибрация бурового става вызывает вибрацию мачты станка, вращателя, пола кабины и сидения машины.

Радикальным средством снижения вибраций бурового става является применение забойных амортизаторов, размещаемых между долотом и первой штангой бурового става. Подобный амортизатор также разработан на кафедре горных машин и комплексов КузГТУ.

Амортизатор состоит из корпуса 1 (рис. 2), на который навита спираль 2, и присоединительных хвостовиков 5 и 6. К хвостовику 5 присоединяется первая штанга бурового става, а к хвостовику 6 – режущее буровое долото. Внутри корпуса размещены демпферы 3 и 4 крутильных и продольных колебаний. Колебания нагрузок, возникающих при работе бурового долота, гасятся в демпфирующих элементах амортизатора и не передаются на буровой став.

Производственные испытания опытного образца забойного амортизатора проводились по

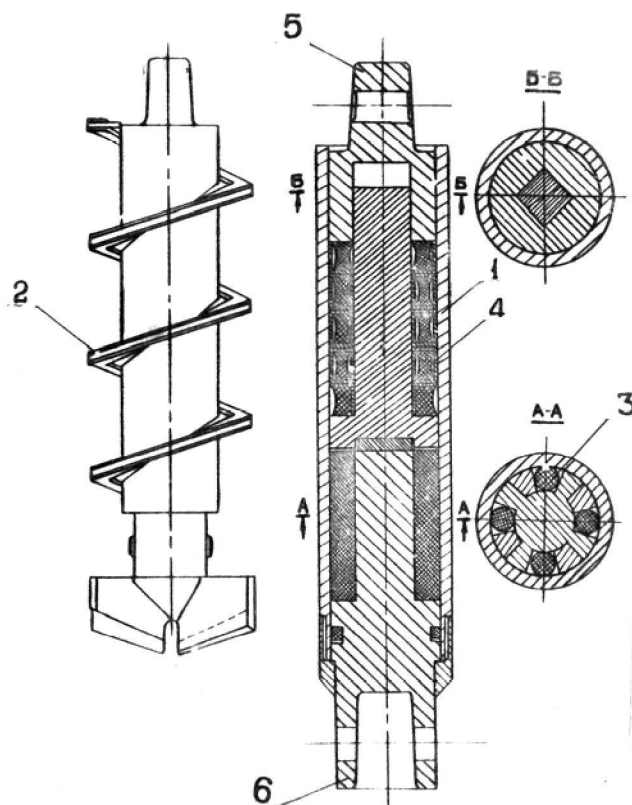


Рис. 2. Наддолотный амортизатор осевых и крутящих нагрузок, возникающих на долоте

методике, разработанной кафедрой горных машин и комплексов КузГТУ, согласованной и утвержденной разрезом «Кедровский», с целью:

а) проверки работоспособности и правильности выбора основных параметров забойного амортизатора;

б) определения оптимального режима работы бурового станка с забойным амортизатором;

в) определения технико-экономических показателей и области применения забойного амортизатора;

г) выявления конструктивных и эксплуатационных недостатков и разработки рекомендаций по дальнейшему совершенствованию конструкции амортизатора.

Испытания проводились на разрезе «Кедровский» в тех же условиях, что и испытания режущих буровых долот со встроенным амортизатором. Анализ полученных результатов показал, что применение забойного амортизатора на буровом станке СБР-160А-24:

- снижает мощность, потребляемую электродвигателем вращателя на 10–18 %;

- делает возможным повысить техническую скорость бурения на 22–26 %;

- сократить износ режущей кромки бурового долота за счет снижения динамических нагрузок.

Во время испытаний проводились хронометражные наблюдения за работой бурового станка СБР-160А-24, что позволило определить среднюю и максимальную скорости бурения станка, оборудованного забойным амортизатором и без него.

Анализ хронометражных данных показывает, что применение забойного амортизатора позволяет увеличить техническую производительность станка в среднем на 39 м в смену, при стойкости амортизатора 10000 м.

Максимальная производительность при бурении с забойным амортизатором достигла 270 м/смену. Испытанный забойный амортизатор работоспособен, пригоден для применения на станках типа СБР-160А-24 и существенно уменьшает динамику станка. Он позволяет увеличить техническую скорость бурения на 22–26 % и обеспечивает за счет снижения ударных нагрузок увеличение долговечности режущего долота в 1,8–2,0 раза.

Применение забойного амортизатора позволит получить существенный экономический эффект.

□ Автор статьи

Катанов

Борис Александрович

- докт. техн. наук, проф. каф. горных машин и комплексов КузГТУ.

Тел. 8-3842-58-33-01