

© А.А. Хорешок, В.В. Кузнецов,
2000

УДК 622.23.054

А.А. Хорешок, В.В. Кузнецов

О РАСШИРЕНИИ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Важнейшим направлением в области механизации подземной разработки месторождений со сложными горно-геологическими условиями, содержащих пласты с твердыми включениями, является внедрение и эффективное использование высокопроизводительных очистных и проходческих комбайнов.

Разрабатываемые месторождения характеризуются пластовой формой залегания, сложной гипсометрией полезного ископаемого, различными углами падения, широким диапазоном физико-механических свойств, полезного ископаемого и вмещающих пород, изменчивостью пластов по мощности, глубиной залегания. Коэффициент крепости твердых включений составляет 6–10 по М.М. Протоdjяконову, а абразивность 15,7–122,5 мг.

Указанные горно-геологические условия месторождений не являются сдерживающим фактором для применения высокопроизводительных проходческих комбайнов.

Однако, практика отработки сложных пластов показывает, что технико-экономические показатели проходческих забоев нередко остаются низкими. Объясняется это, наряду с организационными причинами, наличием в пластах большого количества твердых включений, имеющих сопротивляемость резанию в 5–8 раз выше сопротивляемости резанию полезного ископаемого. Твердые включения и прослойки существенно снижают технико-экономические показатели проходческих машин, а в отдельных случаях вообще ставят под сомнение возможность их приме-

нения.

Наличие твердых включений и прослоек вызывает динамические нагрузки на режущий инструмент и рабочий орган, приводящие к выходу их из строя рабочего органа и трансмиссий. Скорость отработки забоя, следовательно, и производительность комбайна из-за высоких динамических нагрузок при разрушении твердых включений в 2–5 раз ниже, чем при отработке по «чистым» пла-

стам. Расход рабочего инструмента (резцы РКС-1) по хронометражным наблюдениям составляет 5–30 штук на 1 погонный метр.

Поиск и анализ средств и способов эффективного разрушения твердых включений и прослоек, как в России, так и за рубежом показали, что в последнее время режущие диски находят все большее применение в качестве разрушающего инструмента для рабочих органов проходческих комбайнов.

Применение дисковых шарошек на проходческих комбайнах избирательного действия осложняется тем, что рабочий орган должен эффективно разрушать массив при движении в трех взаимно-перпендикулярных направлениях, причем разрушение может происходить по трем направлениям одновременно.

При работе машины избирательного действия возникает необходимость внедрения коронки в массив в осевом направлении для ее забуривания. С целью эффективной зарубаемости коронки необходимо учитывать соотношение между скоростью резания и скоростью подачи в осевом направлении. Так как плоскость диска перпендикулярна вектору скорости осевой подачи, то создаваемые нагрузки на режущем диске могут привести к заклиниванию в опорных кронштейнах инструмента и нарушению условий его перекатывания. Во избежания заклинивания требуется придать шарошке разворот на некоторый угол (отклонение торцевой поверхности режущего диска от вектора скорости перекатывания).

Для определения влияния этого угла на процесс резания были проведены лабораторные исследования при различных параметрах резания.

Полученные результаты показали, что нагрузка R_x с увеличением угла разворота постепенно снижается, нагрузка R_y и R_z уменьшается до 35 % при 4° и до 15 % при 6° угла разворота соответственно, а затем начинает возрастать. Исходя из проведенных исследований можно сделать вывод, что для процесса забуривания угол разворота целесообразно выбирать в пределах $4-7^\circ$.

Необходимо учесть то, что процесс разрушения при движении коронки в плоскости забоя является основным и занимает около 80 % всего времени обработки забоя. Следовательно, он оказывает основное влияние на производительность комбайна.

При проведении лабораторного эксперимента были построены зависимости нагрузок от влияния углов разворота и наклона дисковой шарошки в процессе обработки основной части массива. Анализируя полученные результаты было выявлено, что разворот режущих дисков на 6° и их наклон на $5^\circ-8^\circ$ приводит к снижению усилий резания на 20 %, усилия внедрения на 42 % и бокового в 2 раза.

Зная рациональные геометрические и кинематические параметры разрушения, а также нагрузки, действующие на дисковую шарошку, был создан исполнительный орган проходческого комбайна избирательно-

го действия, оснащенного дисковыми шарошками.

С целью установления работоспособности и эффективности применения нового исполнительного органа на трудноразрушаемых пластах были проведены сравнительные испытания с серийным исполнительным органом, оснащенный резцами РКС-1.

В процессе испытаний производились замеры силовых и энергетических показателей работы комбайна. Определялся удельный расход рабочего инструмента на основе хронометражных наблюдений.

Анализ полученных графиков в результате обработки осциллограмм показывает, что рабочий орган, оснащенный дисковыми шарошками имеет преимущества по энергетическим показателям перед рабочим органом, оснащенный серийным инструментом. При работе по пласту с твердыми включениями, составляющими около 20 % площади забоя, снижение составило 14-16 %, а при содержании твердых включений до 40-50 % снижение энергетических показателей достигло 24-28 %.

Проведенные производственные испытания рабочего органа проходческого комбайна избирательного действия, оснащенного шарошками, показали, что использование дисковых шарошек позволяет повысить эффективность работы комбайна и снизить себестоимость проведения выработок.

Коротко
об авторах

Хорешок А.А., Кузнецов В.В. – Кузбасский государственный технический университет.