

УДК 622.27

Ю.А. Пивень, канд. техн. наук, А.С. Гребёнкина

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЩИТОВЫМИ АГРЕГАТАМИ ПРИ ГИБКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫЕМКИ УГЛЯ НА КРУТЫХ ПЛАСТАХ

Необходимость разработки новых технологий выемки пластов, склонных к газодинамическим явлениям, заключается в разработке технологии и технических средств для выемки таких пластов без использования локальных либо региональных способов предотвращения этих явлений.

Параметры технологии выемки этих пластов комплексно обоснованы набором и реализацией современных методов исследований [1], а именно:

анализом и обобщением опыта и исследований управления напряженно-деформированным состоянием краевой части угольного пласта в призабойном пространстве очистного забоя;

математическим моделированием геомеханических процессов деформирования и разрушения (деструкции) призабойной части пласта и вмещающих пород;

лабораторными и шахтными исследованиями напряженно-деформированного состояния краевой части пласта и вмещающих пород при различных технологических схемах выемки крутых угольных пластов, в том числе выбросоопасных, при отсутствии локальных и региональных противовыбросных мероприятий;

использование классических методов механики для обоснования новой технологии и технологических средств для выемки опасных пластов без противовыбросных мероприятий и ее параметров. Целью работы является обоснование параметров усовершенствованной системы управления щитовыми агрегатами и разработка гибкой технологии выемки угля на виброопасных крутонаклонных пластах.

Результаты проведенных авторами исследований свидетельствуют, что разгруженный от опорного давления и дегазированный угольный пласт, на общем фоне изменения его физико-механических свойств не способен к инициации газодинамических явлений при выемке угля, тем более к внезапным выбросам угля и газа. Поэтому предложенные технологические средства учитывают указанные обстоятельства путем параметризации технологических операций, процессов и элементов техники на основе новых и известных закономерностей геомеханических процессов в очистном забое в окрестностях кромки угольного пласта.

Краткое содержание предложенных технологических решений, обоснованных авторами применительно к щитовой технологии выемки угля, можно охарактеризовать данными, приведенными в таблице.

Технологические решения, обоснованные и предложенные авторами

Технология или устройства по ее реализации	Сравнение с известными технологиями и средствами производства	
	Достоинства	Недостатки
Дозированная принудительная циклическая выемка угля в щитовых забоях по регламентированной технологии	Обеспечивает выемку в пределах ширины захвата, соизмеримой с зоной безопасной глубины выемки. Внутрисменные отстой забоя позволяют обеспечить 3-сменную выемку угля в лаве и увеличение нагрузки на нее в 1,5 раза	Находится в стадии промышленного эксперимента

Практикой применения щитовой технологии на шахтах Центрального Донбасса установлено следующее.

Лавы, оборудованные щитовыми агрегатами, на выбросоопасных пластах не свободны от техногенных вредностей при выемке угля, так как в полосах по падению зачастую происходят различного рода газодинамические явления, в том числе внезапные выбросы угля и газа, и выдавливание угольного массива в призабойное пространство очистного забоя.

Эти производственные явления снижают эффективность работы щитовых забоев, надолго (до месяца и более) выводят действующий очистной щитовой забой из плановой добычи по шахте, требуя при этом больших (до 50 тыс. грн в месяц) финансовых затрат на ликвидацию последствий, снижают безопасность обслуживающего персонала и тем самым не обеспечивают нормативных нагрузок на такие лавы. Причина этих явлений, опасных для жизнедеятельности обслуживающего персонала, заключается в отсутствии надежных нетрудоемких и эффективных локальных противовыбросных мер для таких забоев. Исследованиями [1] установлено и авторами подтверждено, что минимум частоты (5-8%) газодинамических явлений относится к краевым частям (приблизительно по 5-10 м длиной), примыкающим к вентиляционному и углеспускному скатам. В остальной части щитового забоя частоты распределяются с максимумом, расположенным примерно в середине выемочной панели. Такое распределение частоты возникновения газодинамических явлений по длине очистного забоя обусловлено тем, что исполнительный орган щитового агрегата внедряется в многократно пригруженную горным давлением зону недегазированного естественно или искусственно опасного пласта.

С целью снижения вероятности инициирования опасных газодинамических явлений и нейтрализации высоких значений их частоты по всей длине очистного забоя авторами предложена новая технология отработки опасных пластов, основанная на принципах принудительной циклической (с фиксируемым временным простоем забоя) выемки узких полос 0,21 м в проектной ширине выемки, равной 0,63 м. Суть ее заключается в организации работ по выемке угля конвейеростругом узкими полосами. Такая технология обеспечивает выемку узкой полосы, заранее разгруженной и естественно дегазированной кромки угольного пласта, т. е. в его краевой части. Указанная технология осуществляется с помощью навесных приспособлений, обеспечивающих принудительный простой щитового агрегата и выемку под контролем АГЗ и аппаратуры сейсмопрогноза.

Одним из возможных технических решений, которое обеспечивает дозированную циклическую выемку угля в щитовых забоях угольных пластов, опасных по газодинамическим явлениям, является использование усовершенствованной системы управления подающими гидродомкратами щитового агрегата.

Конструктивно-технологически это приспособление может быть выполнено в виде гидромеханического клапана (рис. 1), устанавливаемого в подводящей (напорной) магистрали гидродомкратов подачи щитового агрегата.

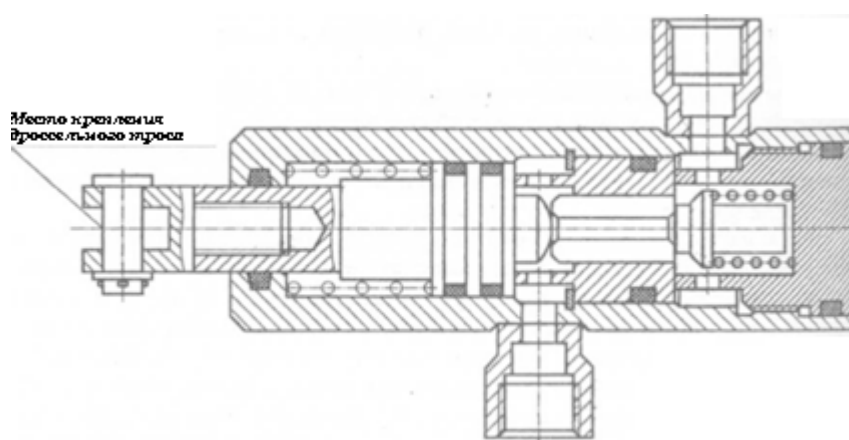


Рис. 1. Разрез гидромеханического клапана

Система работает следующим образом. Гидромеханический клапан управляется специальным дроссельным тросом. Для регулирования (ограничения) хода штоков гидродомкратов подачи они дополнительно оборудуются отрезками корабельной цепи, причем один ее конец крепится к торцу гидродомкрата, а другой - через башмак к балке конвейероструга.

Такое исполнение системы управления щитовым агрегатом позволяет осуществлять выемку угля узкими (до 0,21 м) циклическими заходками в три последовательно вынимаемых слоя.

Предлагаемая схема обеспечивает, во-первых, полный (проектный) захват конвейероструга (0,63 м), а во-вторых, резко снижает вероятность развития гидродинамических явлений за счет обработки очистного забоя узкими полосами жестко ограниченной глубины.

Новая технология дает возможность практически непрерывно в течение трех смен подряд производить циклическую выемку узких полос, подвигание которых происходит принудительно, согласованно с ходом релаксационных геомеханических -процессов в массиве угля и пород, т. е. со скоростью ухода максимума напряжений вглубь массива и ходом естественной дегазации краевой части пласта. При этом навесное приспособление обеспечивает прямолинейность контура очистного забоя, располагаемого по простиранию угольного пласта. Новая технология, помимо механического навесного оборудования, может работать и автоматически за счет встроенных гидравлических клапанов, не позволяющих двигаться гидродомкратам, которые управляют положением конвейероструга в забое. Разработанная новая технология увеличивает в 1,5-2,0 раза нагрузку на очистной забой, обеспечивая при этом высокую эффективность горных работ в щитовом забое на выбросоопасных угольных пластах по фактору "выбросоопасность". Комплексная оценка такой технологии варьирует в пределах 0,75-0,85, приближаясь к предельной величине, равной или большей 1,0. Надежность технологии по фактору "выбросоопасность" рассчитана и составляет величину, примерно, равную 0,86, что означает вероятность возникновения опасных явлений в пределах 14%. Данная технология проходит проверку на пласте "Пугачевка-верхняя" шахтоуправления им. Калинина ПО "Артем-уголь" и имеет хорошие показатели в части предотвращения опасных газодинамических явлений, улучшая при этом условия безопасности труда и повышая нагрузку на очистной забой выбросоопасного пласта, уголь которого вынимается конвейеростругом щитового агрегата.

Список литературы

1. Управление горным давлением в очистных и подготовительных выработках крутых и крутонаклонных пластов Донбасса /В.Г.Александров, И.А.Шаповал, Ю.Г.Литвинов и др. -Донецк: "Компания АДВ", 1999. - 255 с.