

Таким образом, анализ существующих средств регистрации параметров резких осадок кровли показывает, что в настоящее время отсутствуют достаточно простые и надежные конструкции, которые можно рекомендовать для массовых наблюдений: одни из них не позволяют получить полную картину протекающего процесса, а другие неоправданно громоздки и сложны. Это свидетельствует о необходимости продолжения работ в направлении создания работоспособных приборов для изучения процессов динамических воздействий пород кровли на крепь.

Список литературы

1. Самохвалов Ю.Л., Долгов Э.П. Шахтный самопишущий манометр с уплотненным плунжером М66А. - М.: ИГД им. А.А.Скочинского, 1968. - 17 с.
2. Приборы для исследования горных машин: Каталог-справочник / ЦНИИУголь; Составитель А.А.Кораблев. - М.: ЦНИИУголь, 1974. - 160 с.
3. Самохвалов Ю.Л. Резкие осадки кровли как причина раздутия стоек механизированных крепей и методика их исследования. - Науч. общ. / ИГД им. А.А.Скочинского. М., 1974, вып. II9. Исследования по совершенствованию технологии добычи угля и сланца, с.46-52.
4. Самохвалов Ю.Л., Долгов Э.П. Самопишущий шахтный прибор СП-65 для регистрации перемещений во времени. - М.: ИГД им. А.А.Скочинского, 1968. - 12с.
5. Садиков Н.М., Орлов А.А. Работа гидравлических опор крепи при резких осадках кровли. - Уголь, 1977, №1, с.41-44.
6. Шени Ю.Г., Шахмистер Ю.Л. Динамика проявлений горного давления при работе механизированной крепи. - Уголь, 1984, №2, с.14-16.
7. Александров Б.А., Леконцев Ю.М. К вопросу изучения скоростных параметров резких осадок кровли: Сб. науч.тр./Кузбас.политехн. ин-т. Кемерово, 1975, вып. 75. Механизация горных работ, с.121-123.

УДК 622.285.042

Б.А.Александров, Л.Ф.Кожухов, Р.П.Журавлев

(Кузнецкий научно-исследовательский угольный институт)

ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОСТОЕК

Оценка технического состояния гидростоек механизированных крепей осуществляется непосредственно после проведения измерений ди-

агностических параметров. Внутренняя герметичность гидростоек оценивается по скорости податливости за счет утечек:

$$V_{yt} = \frac{h_{yt}}{t}, \quad (1)$$

где h_{yt} - податливость гидростойки за счет утечек, мм; t - время измерений, с.

Для нормальной и безаварийной работы гидростоек требуется выполнение следующего условия:

$$V_{yt} \leq V_{yt, доп}, \quad (2)$$

где $V_{yt, доп}$ - допустимая скорость податливости гидростойки за счет утечек, м/с.

При испытании гидростоек на герметичность фактическая податливость штока за счет утечек h_{yt} в ястом виде не может быть измерена в связи с реализацией упругой податливости. Вычисление h_{yt} осуществляют по формуле

$$h_{yt} = h - h_{упр}, \quad (3)$$

где h - полная податливость гидростойки, измеренная индикатором просадки, м; $h_{упр}$ - упругая податливость гидростойки, м.

$$h_{упр} = H(P_k - P_n)(2c + \beta_k), \quad (4)$$

где H - гидравлическая раздвижность гидростойки, м; P_k - конечное давление рабочей жидкости, МПа; P_n - начальное давление рабочей жидкости, МПа; c - жесткость гидроцилиндра; β_k - коэффициент объемного сжатия жидкости, МПа⁻¹ (для водомасляной эмульсии при $t = 20^\circ \text{C}$, $P = 20 \text{ МПа}$, $\beta_k = 0,000441 \text{ МПа}^{-1}$).

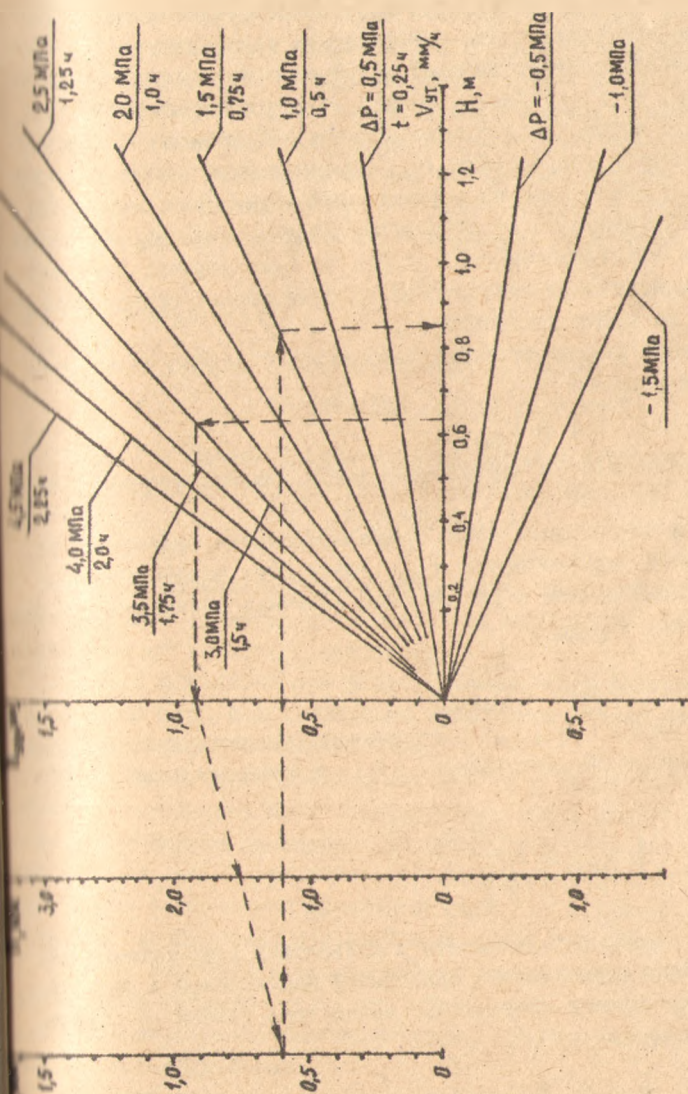
$$c = \frac{\frac{R_n^2 + R_b^2}{R_n^2 - R_b^2} + \mu}{E}, \quad (5)$$

где R_n, R_b - наружный и внутренний радиусы гидроцилиндра, м; μ - коэффициент Пуассона (для стали $\mu = 0,3$); E - модуль объемной деформации материала цилиндра (для стали $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$).

Подставляя (3) и (4) в (1), получим

$$V_{yt} = \frac{h - H(P_k - P_n)(2c + \beta_k)}{t}. \quad (6)$$

Если за время испытаний t наблюдается выдвиг штока гидростойки, то величина h в формуле (6) принимается со знаком (-). По формуле (6) на рисунке построена номограмма.



Для определения скорости податливости гидростойки за счет утечек необходимо от оси абсцисс из точки, соответствующей гидравлической раздвижности гидростойки, восстановить перпендикуляр до пересечения с прямой, соответствующей приращению давления (положительное - вверх, отрицательное - вниз). Из точки пересечения проводится линия до пересечения с осью ординат. Полученное значение упругой податливости гидростойки $h_{упр}$ и измеренное значение общей податливости h , отмеченное на вертикальной линии h , соединяются прямой, при продолжении которой на вертикальную линию $h_{ут}$ по номограмме определяется податливость гидростойки за счет утечек. Фактическая скорость податливости гидростойки за счет утечек определяется на оси абсцисс за время измерений t .

Время измерений диагностических параметров t должно удовлетворять следующему условию:

$$t > t_{дон}$$

где $t_{дон}$ - необходимое и достаточное время диагностирования гидростоек, с.

Необходимое и достаточное время диагностирования гидростоек по фактору внутренней герметичности $t_{дон}$ может быть определено из формулы (I) по необходимой и достаточной величине податливости штока за счет утечек $V_{ут.дон}$:

$$t_{дон} = \frac{h_{ут.дон}}{V_{ут.дон}} \quad (7)$$

Податливость штока $h_{ут.дон}$ устанавливается исходя из принимаемой точности измерений: абсолютной $\Delta h_{ут}$ и относительной $\left(\frac{\Delta h_{ут}}{h_{ут}}\right)$ погрешности:

$$h_{ут.дон} = \frac{\Delta h_{ут}}{\left(\frac{\Delta h_{ут}}{h_{ут}}\right)} \quad (8)$$

Кроме этого, оценку герметичности и отбраковку гидростоек в шахтных условиях можно осуществлять сравнением фактической и допустимой величины податливости гидростойки вследствие утечек за определенный отрезок времени:

$$h_{ут} \leq h_{ут.дон} \Big|_{t=t_{дон}}$$

При этом податливость гидростойки вследствие утечек за время $t_{дон}$, определенная описанным выше способом по номограмме, сравнивается с допустимой податливостью гидростойки.

В ы в о д ы

1. Уровень внутренней герметичности гидростоек рекомендуется оценивать по скорости податливости и податливости штока гидростойки вследствие утечек за определенный отрезок времени.
2. Необходимое и достаточное время измерений диагностических параметров устанавливается исходя из допустимой скорости податливости и пригимаемой точности измерений податливости штока за счет утечек.
3. Оперативную оценку уровня герметичности и отбраковку гидростоек рекомендуется проводить по приведенной номограмме.

УДК 622.063.46:62-192

В.Н.Гетованов, В.П.Жура

(Московский горный институт)

ВЫБОР И ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ АГРЕГАТОВ ДЛЯ ВЫЕМКИ УГЛЯ БЕЗ ПОСТОЯННОГО ПРИСУТСТВИЯ ЛЮДЕЙ В ОЧИСТНОМ ЗАБОЕ

Одним из главных вопросов обеспечения высокого качества выемочных агрегатов является обеспечение их надежности, уровень которой устанавливается на стадии разработки.

Внесение в техническое задание показателей надежности налаждает на разработчика, а в дальнейшем и на изготовителя ответственность за соблюдение установленных норм.

При внесении требований к надежности в техническое задание необходимо определить номенклатуру показателей надежности и установить их численные значения, при этом показатели надежности, с одной стороны, позволяют контролировать работу оборудования, т.е. являться его технической характеристикой, а с другой стороны, несут сведения, необходимые для расчетов и планирования.

Задание требуемого уровня надежности должно позволить достичь необходимой производительности. Надежность, как комплексное свойство, характеризуется безотказностью, долговечностью и ремонтопригодностью оборудования.

Выемочные агрегаты являются восстанавливаемыми и ремонтируемыми изделиями, продолжительность эксплуатации которых определяется фактически предельным состоянием основных узлов агрегата.

Для восстанавливаемых систем в большинстве случаев достаточно