

2002

Overview of Gas Outbursts and Unusual Emissions

R. Lama

A. Saghafi

CSIRO Energy Technology

Publication Details

This conference paper was originally published as Lama, R & Saghafi, A, Overview of Gas Outbursts and Unusual Emissions, in Aziz, N (ed), Coal 2002: Coal Operators' Conference, University of Wollongong & the Australasian Institute of Mining and Metallurgy, 2002, 74-88.

Research

Online is the open access institutional repository for the University of Wollongong. For further information contact the UOW Library: research-pubs@uow.edu.au

Необычные выделения газа

Большие выбросы газа обычно заметны в шахтах, особенно в очистном забое и в опережающем забое. Прорыв старых выработок был очень распространен в первой половине 1900-х годов. Сулучшением знаний планов старых шахты и развития предварительного бурения, эти случаи в значительной степени были устранены.

80

6-8 February 2002

The AusIMM Illawarra Branch

Высокий уровень выбросов газов в выработках происходит в пластах меньшей глубины, с высокой проницаемостью и в районах открытой трещиноватостью. Эти выбросы происходят в основном за счет пересечения зон высокой проводимости, которые допускают очень высокий поток в шахтных выработках. В шахтах, в местах низким содержанием газа (от 4 до 5 м³ / т), больших выбросов газа, с взгоранием не возникало. Внезапные выбросы также возникают, когда высокогазоносных пластов, лежащих вблизи швана стадии разработки, приводит к облому перелому проникающие прилегающий шов и ли разрыва полу/ крыши под высоким давлением газа.

Налаве, внезапные выбросы газа происходят от пола, когда сильные песчаники отделяют шов под добычу основной шов. Адсорбированный газ, присутствующий в нижнем шве накапливается в нижесильных мест в свободном состоянии. Сильные слои разрываются время от времени и большие трещины с удельной проводимостью пропускают поток газа от пола в шахтных выработках. Чем больше задержка в трещинах в разломленных слоях, тем больше объем потоков в выработках.

Рисунок 5, что дает выбросов метана в лаве в зависимости от времени, показывает циклическую природу явления, в качестве наблюдаемое в Булли пласта на Южном побережье Нового Южного Уэльса, Австралия. В качестве примера газ выделяется из нижней шва, лежащего около 10 м ниже шва при добыче. Слой песчаник приблизительно от 1 м до 1,5 м толщиной между пластами почти сразу над нижней шва.

Была зафиксирован уровень выбросов газа до 1,5 м³/с. Крупнейший этап взрыв доставлен 330000 м³ газа. Они чаще встречаются в первой лаве и уменьшаются, когда соседняя лава была добыта. Явление было названо некоторыми исследователями как вспышки этажа. Хиндерфельд (1994) сообщает, о возникновение подобного явления в каменноугольном бассейне Рура. В период 1969-84, 18 крупных вспышек этажа произошло в Рурском районе с средним потоком 15,6 м³/мин. Большие скорости потока в лавах, выпущенных между 4240 до 200000 м³ газа. В выработках, она выпустила 25,000-85 000 м³ газа и в скважинах 2000- 16,350 м³.

Исследования показали, что факторами, которые влияют на внезапные выбросы, являются:

- Небольшие тектонические зоны с высоким содержанием газа и высокой проницаемостью,
- Высокое содержание газа в угольных пластах/ единицу площади,

- Слои последовательность с толстыми и сильными пластинами, между швом добытого и окружающих пластов,
- Структурная поверхность угля, где извлеченные выемочные панели образуют более или менее квадратную форму.

Контролировать такие события можно только путем предварительной дегазации источника излучения газа и накопления газа.

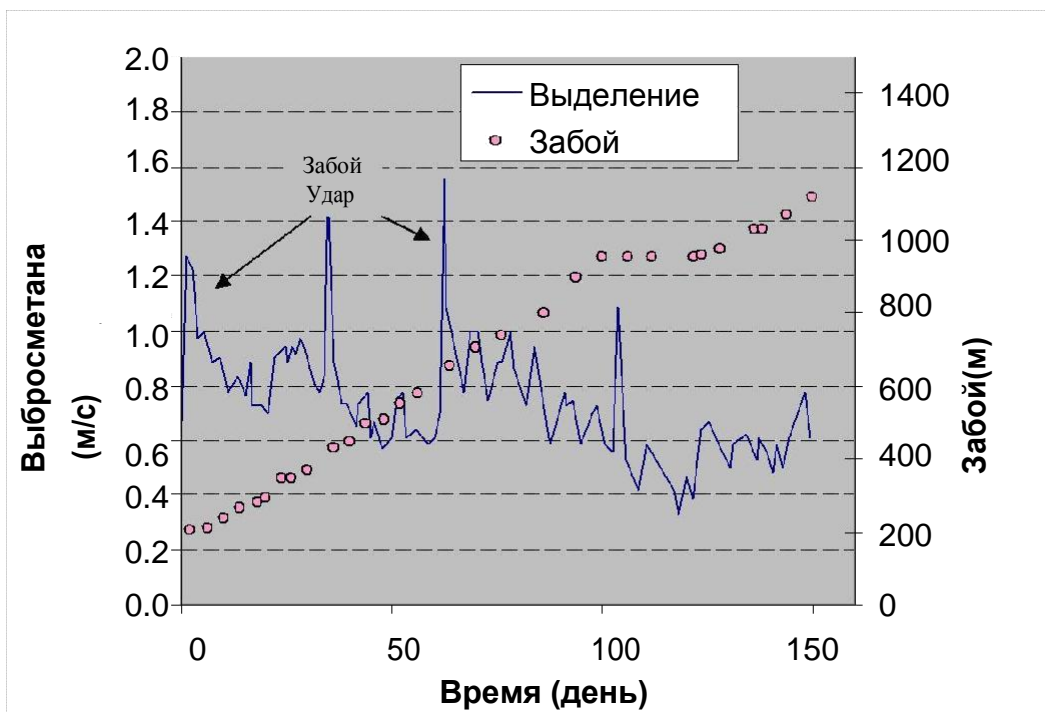


Рисунок5 -Возникновениевысокоговыделениягазовза счетудараоземлюплаве

REFERENCES

- Airuni, A.T. (1981) *Theory and Practice of Mine Gas Control at Deep Mines*, Nedra, Press, 355p. (Translated into English by Rockville, Maryland, USA).
- Anon (1964) Coal and gas outbursts in Japan today and their prevention, UN-ECE Symp. on Coal & Gas Outbursts, Nimes, 25-27 Nov., pp. 159-78.
- Barron, K., Kullmann, D. (1990). Modelling of outbursts at #26 Colliery, Glace Bay, Nova Scotia, Part 2, Proposed outburst mechanism and model, *Mining Science and Tech.*, Vol. II, pp. 261-68.
- Belov, V.I. (1931). New explanation of sudden outbursts of methane, *Gornyi Zhurnal*, No. 6, pp. 46-47 (in Russian).
- Bodziony, J., Kraj, W. (1995). Investigation of instantaneous outbursts of coal and gas in laboratory conditions, *Int. Symp. cum Workshop on Management and Control of High Gas Emissions and Outbursts in Underground Coal Mines*, Wollongong, March 2-24, (Ed. Lama), pp. 31-38.
- Bodziony, J., Lama, R.D. (1996) Sudden outbursts of gas and coal in underground coal mines, ACARPP Project No. C4034, March, 677p.
- Budryk, W. (1951). Emission of gas in mines, in *Ventilation of Mines, Part I, Ventilation of Excavations*, Katowice, pp. 54-61 (in Polish).
- Caufield, B. (1931). Discussion of the paper by G. S. Rice on "Introductory notes on origin of instantaneous outbursts of gas in certain coal mines of Europe and Western Canada", *Trans. Am. Inst. Min. Met. Engrs.*, vol. 94, Coal Div., pp. 102-36.
- Chen, X., Barron, K., Chan, D. (1995). A few factors influencing outbursts in underground coal mines, *Int. Symp. cum Workshop on Management and Control of High Gas Emissions and Outbursts in Underground Coal Mines*, Wollongong, March 19-24 (Ed. Lama), pp. 39-47.
- Coeuillet, R. (1959). Present knowledge of sudden outbursts of gas, *Annales des Mines Charbonnages de France*, April, pp. 233-49 (in French).
- Cyruł, T. (1992) Elements of prediction of rock and gas outbursts and gas-bearing capacity within the geological framework, *Zeszyty Naukowe, AGH, Kraków*, 160, Górnictwo, 160p (in Polish).
- Ettinger, I.L. (1952). Index for susceptibility of coal to gas and coal outbursts, *Ugal*, No. 10, pp. 31-34 (in Russian).
- Ettinger, I.L. (1977) Swelling stress in the gas-coal system as an energy source in the development of gasbursts, *Soviet Mining Science*, Vol. 15, No. 5, pp. 494-501.
- Gawor, M., Rysz, J., Smolarski, A.Z. (1991). Experimental investigations of the disintegration of a coal briquette caused by a rarefaction wave, in "Strata as a Multiphase Medium: Rock and Gas Outbursts", Ed. J. Litwiniszyn, Vol. III, Krakow, p. 919-32.
- Halbaum, H., W. (1989-1990). Discussion of J. Gerrard's paper "Instantaneous outbursts...", *Trans. Inst. Min. Engrs*, Vol. XVIII, pp. 258-65.
- Hatherly, P., Murray, W., Stickley, G., Eisler, P., Chen Tseviet (1995). Development of in-seam borehole logging tool for detection of outburst prone structures, *Proc. Int. Symp. - cum-Workshop on Management & Control of High Gas Emissions & Outbursts in Underground Coal Mines* (Ed. Lama, R.D.), 20-24 March, Wollongong, pp. 93-100.
- Hinderfeld, G. (1994) New investigations on the originating conditions of floor-outbursts by example taken from the Ruhr district, *UN Symp. on Rockbursts & Sudden Outbursts: Theory, Forecasting, Prevention & Protection of Miners*, St. Petersburg, 5-9 June, Paper Group B, Topic III.
- Jarlier, M. (1936). The mechanism of outbursts. *Revue de l'Industrie Minière*, No. 361, pp. 601-13 (in French).
- Josse, J. (1957). Mining of seams liable to outbursts of gas, *Annales des Mines de Belgique*, No. 9, pp. 923-45 (in French).
- Josien, J-P., Brenaux, J. Daumalin, C., Doligez, M., Georgel, P. (1983) The dynamic effect of strata pressure-rockbursts, 7th Int. Strata Control Conf., Liege, Belgium, 20-24 Sept., *INIEX*, pp. 501-22, 522-24.
- Khristianovich, S.A. (1953a). Distribution of gas pressure close to an advancing coal face, *Izv. ANUSSROtd. Tekhn. Nauk.*, No. 12, pp. 1673-78 (in Russian).
- Khristianovich, S.A. (1953b). On the outburst wave, *ANUSSR, Otd. Tekhn. Nauk*, No. 12, pp. 1679-88 and 1689-99 (in Russian).
- Khodot, V.V. (1951). The mechanism of sudden outbursts, *Ugal*, No. 12, pp. 6-11 (in Russian).
- Kolesov, O.A., Agaphonov, A.V., Kolchin, G.I. (1995) Automated methods and control when mining seams prone to outbursts, *Proc. Int. Symp. - cum-Workshop on Management & Control of High Gas Emissions & Outbursts in Underground Coal Mines* (Ed. Lama, R.D.), 20-24 March, Wollongong, pp. 607-12.
- Lama, R.D. (1983) Prediction of shear zones associated with outbursts in coal mines, 20th Int. Conf. Safety in Mines Res. Inst., Sheffield, Paper B1, 17.p.
- Lama, R.D. (1986) Improving the Efficiency of Gas Drainage Systems, *NERDDP Project No. 574*, Department of Primary Industries and Energy, Canberra, 462p.

- Lama, R.D. (1995) Safegas content threshold value for safety against outbursts in the mining of the Bullis seam, Int. Symp.-cum-Workshop on Management & Control of High Gas Emissions & Outbursts in Underground Coal Mines (Ed. Lama, R.D.), Wollongong, NSW, 20-24 March, pp. 175-89.
- Lidin, G.D. (1987) Emission of Gases in Coal Mines of USSR: Effective Methods for Drainage of Gas from Seams at Large Depths, USSRAN., Inst. for Complex Problems of Economics of Earth Resources, Nauka, Moscow.
- Litwiniszyn, J. (1985). A model for initiation of gas outburst, Int. J. Rock Mech., Min. Sci. & Geomech., Abst., Vol. 22, pp. 39-46.
- Murray, W.O. (1995) Radar reflection of outburst structures, Proc. Int. Symp.-cum-Workshop on Management & Control of High Gas Emissions & Outbursts in Underground Coal Mines (Ed. Lama, R.D.), 20-24 March, Wollongong, pp. 101-106
- Nekrasovski, Ya.E. (1951) Mining of coal seams liable to outbursts of gas and coal, Ugletekhizdat, Moscow (in Russian).
- Oyler, D.C., Diamond, W.P. (1982) Drilling a horizontal coal bed from a directional surface borehole, USBM, RI 8640, 50p.
- Paterson, L. (1986). A model for outbursts in coal, Int. J. Rock Mech., Min. Sci., & Geomech. Abst., vol. 23, No. 4, pp. 327-32.
- Pechuk, I.M. (1933). Results of inducer short firing in Krasny profintern Mine, Ugol, No. 95 (in Russian). Rowan, H. (1911-12). An Outburst of Coal and Firedamp at Valley Field Colliery, Newmills, Fife, Trans. Inst. Min. Engrs., Vol. XLII, pp. 50-52, discussion, pp. 127-28; 274-87.
- Ruff, O. (1930). Cause of occurrence of gas in coal mines, Zeitschrift für Angewandte Chemie, Berlin, 43, pp. 1038-46 (in German).
- Shepherd, J., Rixon, L.K., Creasey, J.W. (1980) Analysis and prediction of geological structures associated with outbursts at Collinsville, Qld., AusIMM Southern Queensland Branch, The Occurrence, Prediction & Control of Outbursts in Coal Mines, Symp., Sept., pp. 159-71.
- Skochinski, A.A. (1954a) Modern concepts on the nature of sudden outbursts of gas and coal and control techniques, Ugol, No. 7, pp. 4-10 (in Russian).
- Skochinski, A.A. (1954b) Modern concepts on the nature of sudden outbursts of gas and coal and their control, Przegląd Górniczy, Nr. 10, pp. 330-8 (in Polish).
- Stepanovich, G. Ya., Nikolin, V.I., Airuni, A.T. (1976) Prediction and control of outbursts of gas and coal, Moscow (in Russian).
- Stepanovich, G., Y., Nikotin, V., I., Airuni, A., T. (1976). Prediction and control of outburst of gas and coal, Moscow (in Russian).
- Styles, P. (1995) Harmonic tremor seismic precursors and their implications for the mechanism of coal/gas outbursts, Int. Symp.-cum-Workshop on Management & Control of High Gas Emissions & Outbursts in Underground Coal Mines (Ed. Lama, R.D.), Wollongong, NSW, 20-24 March, pp. 123-31.
- Szirtes, L. (1966). Exceptional conditions of outburst hazard in Pees coal field and their effects, Proc. Int. Cong. Problems of Sudden Outbursts, Leipzig (in German).
- Telfer, W.H. (1911-12). Discussion of Rowan's paper on "An outburst of coal and firedamp at Valley Field Colliery, Newmills, Fife". Trans. Inst. Min. Engrs, Vol. XLII, pp. 274-87.
- Thompson, S., Neil, M., Thomas, J. (1995) High resolution electromagnetic imaging for enhanced definition of outburst structures, Int. Symp.-cum-Workshop on Management & Control of High Gas Emissions & Outbursts in Underground Coal Mines (Ed. Lama, R.D.), Wollongong, NSW, 20-24 March, pp. 107-11.
- Ujihira, M., Higuchi, K. and Nakajima, I. (1989). Series of scale model studies on occurrence, mechanism of coal and gas outbursts, Proc. Int. Conf. on Coal Science, 23-27 Oct., Tokyo, Japan, Vol. II, pp. 1975-78.
- Ujihira, M., Nakajima, I. (1991). Experimental study on internal fracturing and outburst phenomenon of porous material by pore gas pressure, J. Min. & Material Processing Inst. of Japan, Vol. 107, No. 1, pp. 31-36 (in Japanese).
- Wynne, P., Case, B. (1995) Outburst remote control mining at Tahmoor, Proc. Int. Symp.-cum-Workshop on Management & Control of High Gas Emissions & Outbursts in Underground Coal Mines (Ed. Lama, R.D.), Wollongong, NSW, 20-24 March, pp. 503-07.
- Yartsev, V.A. (1958). Crushing coal in sudden drop of gas pressure, Ugol, No. 5, pp. 35-36.
- Yu-
Bufan (1985) Research on the excavation of extremely thin coal seams with drilling technology to prevent outbursts, Proc. 21st Int. Conf. Safety in Mines Res. Inst., Sydney 21-25 Oct., pp. 65-73.
- Zhang, W., Ma, F., Tu, X., Nakajima, I., Ujihira, M., Ohga, K. (1987) The relations between acoustic emission and gas emission due to coal mining operations, 22nd Int. Conf. Safety in Mines Res. Inst., Beijing, pp. 135-46.