

Стукало В.А., канд. техн. наук (ДонНТУ, Украина)

Оценка угольных шахт по опасности участия во взрывах взвешенной и отложившейся угольной пыли

В настоящее время в странах СНГ к шахтам, опасным по угольной пыли относят шахты, разрабатывающие угольные пласты с выходом летучих веществ $V^{daf} \geq 15\%$ или шахты, взрывчатость угольной пыли разрабатываемых пластов которых установлена опытным путем /1/. Однако, вероятность взрыва взвешенной в воздухе угольной пыли неодинакова на различных шахтах. Это зависит от фактической запыленности воздуха в горных выработках и величины нижнего предела взрываемости взвешенной в воздухе угольной пыли. Согласно нормативным документам /1,2/ запыленность воздуха в горных выработках вообще не учитывается при выборе мероприятий по предупреждению взрывов угольной пыли. Таким образом, существующий метод оценки опасности шахт по взрывам угольной пыли не учитывает величину фактической запыленности воздуха, что затрудняет сравнение шахт по этому фактору.

Нами предлагается оценивать опасность возникновения взрыва взвешенной угольной пыли на угольной шахте показателем $\Pi_{взв}$, определяемым по формуле

$$\Pi_{взв} = \bar{C} / \delta_{взв}, \quad (1)$$

где $\Pi_{взв} = \bar{C}_{\Pi}$ – величина среднегодовой запыленности воздуха на объекте, $г/м^3$; $\delta_{взв}$ – нижний предел взрываемости взвешенной угольной пыли для данного разрабатываемого пласта, $г/м^3$.

Чем ближе величина C_{Π} к параметру $\delta_{взв}$, тем опаснее данная шахта по взрывам взвешенной угольной пыли.

Величина среднегодовой запыленности воздуха на объекте пласта может быть определена по выражению

$$\bar{C}_{\Pi} = \frac{\sum C_{\Pi,i}}{\eta_{\Pi}}, \quad (2)$$

где $\sum C_{\Pi,i}$ – сумма измеренных в течение истекшего года значений запыленности воздуха на объекте шахты (выемочный участок,

очистная, подготовительная выработка, конвейерная выработка), г/м³;
 $\eta_{\text{п}}$ - количество принятых к учету значений запыленности воздуха на данном объекте шахты в течение истекшего года.

Из всех полученных значений $\Pi_{\text{взв}}$ в пределах разрабатываемых угольных пластов находят наибольшее для данной шахты и по его значению определяют степень опасности шахты по возможности участия во взрыве взвешенной в воздухе угольной пыли (таблица 1). Чем ближе показатель $\Pi_{\text{взв}}$, к единице тем более опасна шахта по взрыву взвешенной угольной пыли. При $\Pi_{\text{взв}} \geq 1$ взвешенная угольная пыль в выработках данной шахты примет участие во взрыве.

Таблица 1 – Группы шахт по степени опасности взрыва взвешенной угольной пыли

Группа шахты по опасности взрыва взвешенной в воздухе угольной пыли	Величина показателя $\Pi_{\text{взв}} = \bar{C}_{\text{п}} / \delta_{\text{взв}}$,
1	до 0,25
2	от 0,25 до 0,50
3	от 0,50 до 0,75
4	От 0,75 до 1,0
5	1,0 и более

С возрастанием номера группы степень опасности шахты по взрыву взвешенной в воздухе угольной пыли возрастает

Предлагаемый метод позволяет сравнивать шахты между собой по степени опасности взрыва взвешенной угольной пыли, устанавливая наиболее опасные из них. Кроме того, за счет применения эффективных мероприятий можно добиться уменьшения запыленности воздуха и снизить опасность шахты по возможности взрыва взвешенной в воздухе угольной пыли.

На угольных шахтах участие во взрывах метановоздушных смесей может принять участие и отложившаяся на стенках угольная пыль. Это бывает, если количество отложившейся угольной пыли достигает или превышает нижний предел взрываемости отложившейся угольной пыли $\delta_{\text{отл.}}$ (г/м³).

В связи с отсутствием метода оценки шахт по степени опасности участия во взрывах метановоздушных смесей отложившейся на стенках выработок угольной пыли предлагается такой метод. В основе его есть определение показателя $\Pi_{отл.}$, определяемого по формуле

$$\Pi_{отл.} = R_{\Pi} / \delta_{отл.}, \quad (3)$$

где R_{Π} пылеотложение в единице объема выработки за промежуток времени между применением мероприятий по предупреждению взрывов угольной пыли, $г/м^3$.

Среднее в течение года пылеотложение на участке вентиляционной выработки протяженностью 50 и 200 м от лавы, определяется по выражению

$$R_{\Pi} = P_t t, \quad (4)$$

где P_t - интенсивность пылеотложения на участках вентиляционного штрека протяженностью 50 и 200 м от лавы, определенная методом сбора пыли на подложки /2/; t - периодичность применения мероприятий по предупреждению взрывов отложившейся угольной пыли на этих участках выработок, сут.

Определяется величина показателя $\Pi_{отл.}$ по выражению (3) и для участков выработок в районе погрузочных (перегрузочных) пунктов, опрокидов, у углеспусков, гезенков и скатов.

Пылеотложение R_{Π} на участке выработки в районе погрузочных и перегрузочных пунктов, опрокидывателей, углеспусков, гезенков и скатов можно определить по выражению

$$R_{\Pi} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\Pi}} Q_i T_{\Pi} (C_{ис.м.i} - C_{\ell i})}{\ell \cdot S \cdot \eta_{\Pi}}, \quad (5)$$

где n_{Π} - число замеров запыленности воздуха на участке выработки в течение года, принятых к учету; Q_i - расход воздуха в i -м месяце истекшего года, на участке выработки с источником пылеобразования, $м^3/сут$; T_{Π} - периодичность применения мероприятий по предупреждению взрывов угольной пыли, сут.; принимается по рекомендациям нормативного документа /2/; $C_{ис.м.i}$, $C_{\ell i}$ - запыленность воздуха соответственно у источника пылеобразования и на расстоянии ℓ (м) от него по направлению движения воздуха,

измеренная в i -м месяце истекшего года, г/м^3 ; ℓ - протяженность участка выработки, для которого определяется пылеотложение, м; принимается $\ell = 25$ м; S - площадь поперечного сечения выработки в свету, м^2 ; $n_{\text{п}}$ - число измерений запыленности воздуха на участке выработки в течение истекшего года.

Значение показателя $P_{\text{отл}}$ определяется для всех выработок (участков выработок) шахты с интенсивным пылеотложением по результатам ежемесячных замеров запыленности воздуха в предыдущем году /2/. К учету принимается наибольшее значение показателя $P_{\text{отл}}$, полученное по результатам расчетов на данной шахте. Чем выше значение показателя $P_{\text{отл}}$, тем более опасна шахта по возможности участия во взрывах метановоздушной смеси, отложившейся на стенках выработок угольной пыли. При $P_{\text{отл}} \geq 1$ на данной шахте отложившаяся на стенках выработок угольная пыль примет участие во взрыве метановоздушной смеси.

При наличии достоверных данных о запыленности воздуха в горных выработках с интенсивным пылевыделением можно определить область изменения показателя $P_{\text{отл}}$ и сгруппировать шахты по его величине.

Предлагаемые методы оценки шахт по возможности участия во взрыве взвешенной и отложившейся угольной пыли позволят выделить наиболее опасные из них и повысить эффективность противопылевых мероприятий.

Библиографический список

1. Правила безопасности в угольных шахтах.- Киев: 2000. - 484 с.
2. Сборник инструкций к Правилам безопасности в угольных шахтах.- К.:, т.1, 2002. - 478 с.