

Табуницкий Д. В.
студент 5-го курса,
Павлов В. И.
к.т.н., доц.

Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, ЛНР, Россия

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЗАСОРЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЗОЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ

Добываемый уголь используется для получения тепловой энергии в тепловых электростанциях, котельных и частных домостроениях на территории Луганской Народной Республики. Основным показателем качества угля является зольность, определяющая содержание минеральных (не горючих) примесей в угле в процентах, т. е. негорючий остаток после сжигания угля. Зольность разрабатываемых угольных пластов шахтами ЛНР колеблется в пределах от 8–18 %. Фактически пластовая зольность может быть на много выше из-за загрязнения в процессе накопления растительных остатков и образования угольного вещества. При планировании горных работ, части угольных пластов с высокой зольностью не отрабатываются. Эти геологические запасы угля относят к забалансовым.

Во время выемки угля зольность увеличивается. В добываемый уголь попадают поцепляют породы почвы и кровли. Над угольным пластом могут залежать очень слабые породные слои, так называемая ложная кровля, которая обрушается непосредственно после выемки угольного пласта. Зольность добытого угля называется эксплуатационной. Она всегда больше пластовой зольности и может достигать 40 %. Средняя эксплуатационная зольность шахт Донбасса составляла 25–30 % по состоянию на 2013 г. При добыче одной, средней по производительности, шахтой 400 тыс. т угля в год после сжигания потребителями зольный отвал будет содержать от 100 до 120 тыс. т. Трудно себе представить темпы загрязнения этими отходами окружающей среды, и прежде всего, наших черноземных почв.

Прогноз этого важного показателя нормируется стандартом [1]. Как показала практика, фактическая зольность иногда значительно отличается от расчетных значений. Поэтому уточнение величины отклонения нормативной зольности от фактической является актуальной научной и практической задачей.

Для решения поставленной задачи выполнен сбор статистических данных по 42 выемочным участкам 7 шахт ГХК Луганскуголь (ш. «Луганская», ш. им. 19съезда КПСС, ш. им. Артема, ш. «Лутугинская», ш. «Никонор-Новая», ш. «Черкасская», ш. «Вергелевская»). пакета анализа данных в Excel [2]. Результаты корреляционного анализа приведены на рисунке 1, где черным цветом отмечены не значимые коэффициенты корреляции, а красным — значимые.

Зависимость величины отклонения (Δ) от вынимаемой мощности пласта ($m_{пл}$), мощности ложной кровли ($m_{лкр}$) и отставания передвижки крепи от выемки пласта комбайном (r) описывается уравнением регрессии:

$$\Delta = 2,432 - 1,395 \cdot m_{пл} + 3,049 \cdot m_{лкр} - 0,032 \cdot r. \quad (1)$$

Надежность уравнения связи подтверждается F -критерием при уровне значимости 0,05. Значимость коэффициентов регрессии проверена по t -статистике Стьюдента. Коэффициент множественной корреляции значим и равен 0,51.

С помощью уравнения (1) сделан прогноз среднего значения отклонения фактической зольности от нормативной при максимально возможных в данных условиях значениях влияющих факторов: $\Delta_{прогноз} = 2,8 \%$. Средняя квадратическая ошибка прогноза составляет 1,1 %, относительная ошибка прогноза — 32,5 %.



Рисунок 1 — Граф взаимосвязи показателей

Выводы. Применяемый в настоящее время стандарт по расчету нормативной эксплуатационной зольности в исследуемых горно-технических условиях существенно завышает фактическое её значение.

Полученная математическая модель позволяет угольным шахтам более точно определять эксплуатационную зольность, а потребителям угля — планировать мероприятия по утилизации зольных отходов.

Список литературы

1. СОУ 10.1.00185755.001-2004. Уголь бурый, каменный и антрацит. Методика расчета показателей качества. К. : Мінпаливенерго України, 2004. 39 с.
2. Подлипенская Л. Е., Кулакова С. И. Математическая статистика для горняков : учеб.-метод. пособие. Алчевск : ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2022. 166 с.

© Табунщик Д. В.
© Павлов В. И.