

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

ному сроку. В этом случае возникает необходимость сжатия продолжительности критического пути, увеличивая скорость проведения работ критического пути.

Приведем без обобщенного вывода формулу определения скоростей проведения горных выработок критического пути, обеспечивающих реализацию инвестиционного проекта подготовки новых очистных забоев к заданному сроку:

$$v_{zi} = (T_o/T_3)\sqrt{F v_{ni}/\omega}. \quad (4)$$

Особенность инвестиционного проекта воспроизводства мощности угледобывающего предприятия состоит в его реализации в заданный срок. Отсрочка выполнения на каждый рабочий день грозит значительными экономическими убытками. Поэтому важное практическое значение имеют не только методы определения плановых скоростей проведения горных выработок критического пути, но и методы определения фактических скоростей, а также оценка риска реализации проекта в заданный срок.

Анализ инвестиционных бизнес-проектов [5] показал, что запланированная продолжительность любой временной операции является неизвестной, случайной до ее выполнения. Наиболее полно случайная величина характеризуется законом распределения. Общепринятых законов распределения временных операций инвестиционных проектов не существует. На практике для оценки риска показателей инвестиционного проекта используют аппроксимирующие законы, подобранные таким образом, чтобы один и тот же закон распределения, различаясь только числовыми характеристиками, с достаточной точностью можно было использовать для всех временных операций инвестиционного проекта. В качестве альтернативных могут рассматриваться разные законы распределения: нормальный, гамма-распределения, бета-распределения и др.

На рис. 2 приведена гистограмма эмпирического распределения фактических скоростей проведения откаточных штреков, проходимых комбайновым способом, и теоретическая функция закона бета-распределения.

Закон бета-распределения принят в качестве аппроксимирующего, что обусловлено ря-

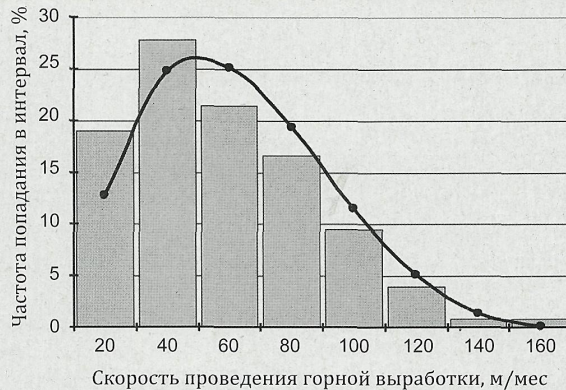


Рис. 2. Гистограмма эмпирического и кривая теоретического распределений скоростей проведения горных выработок комбайновым способом.

дом преимуществ. Этот закон позволяет описывать распределение фактических скоростей проведения горных выработок, различаясь лишь параметрами формы кривой плотности.

В общем виде функция плотности бета-распределения применительно к распределению фактических скоростей проведения выработок описывается формулой

$$P(v) = [(v - v_{\min})^\alpha (v_{\max} - v)^\beta] / [B(\alpha, \beta) (v_{\max} - v_{\min})^{\alpha + \beta + 1}], \quad (5)$$

где $B(\alpha, \beta)$ – нормирующий множитель, выраженный через гамма-функцию,

$$B = \frac{\Gamma(\alpha) \Gamma(\beta)}{\Gamma(\alpha + \beta + 1)}$$

α, β – параметры формы кривой плотности распределения фактической скорости проведения горной выработки. Для приведенной на рис. 2 теоретической кривой $\alpha = 1, \beta = 3$;

v_{\max}, v_{\min} – границы диапазона отклонений фактической скорости проведения горной выработки от заданной в проекте. Их значения определяются по формулам:

$$v_{\min} = v_{\text{пр}} / \{[\alpha / (\alpha + \beta) (K_v - 1)] + 1\}, \quad (6)$$

максимальное

$$v_{\max} = K_v v_{\min}, \quad (7)$$

$v_{\text{пр}}$ – проектная скорость проведения горной выработки, м/мес;

K_v – потенциал технологической схемы проведения выработки, определяется как отношение максимально технически возможной скорости проведения горной выработки при принятой технологической схеме к минимальной, доли ед.