Записки Санкт-Петербургского горного института. 1995.
Том 140

А.В.ГОЛОВКИН, Л.М.СОСИНСКИЙ

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ОТКЛОНЕНИЙ РАСЦЕНОК НА ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЕ БУРЕНИЕ

Подготовка проектно-сметной документации с I января 1994 г. производится по Сборникам норм основных расходов (СНОР) на геолого-разведочные работы [2].

Определение сметных расценок на бурение геолого-разведочных скважин при традиционном методе счета производится следующим образом: все скважины, предусмотренные проектом, объединяются по глубине в регламентируемые группы (не более восьми). Затем, исходя из среднего разреза по каждой группе скважин, отдельно для каждой категории горных пород по буримости (*по действующей классификации их I2*) вычисляют сметные расценки.

Чтобы уменьшить число расценок, на объектах с хорошо изученными геологическими разрезами применяют усредненные расценки: средние в целом по скважине той или иной группы и усредненные по категории буримости горных пород. Применение усредненных расценок позволяет снизить трудоемкость их расчета за счет уменьшения их числа и упрощает планирование.

Расчет усредненной расценки производится по проектному разрезу, с которым фактический геологический разрез практически никогда не совпадает, т.е. распределение горных пород по категориям буримости, предусмотренное проектом, и фактическое расходятся [I]. Поэтому усредненная расценка всегда отклоняется от фактической, и большое значение приобретает разработка метода нахождения предельно допустимых отклонений при превышении которых усредненную расценку следует вычислять заново.

Здесь предложен простой оперативный метод решения этой задачи. С его помощью можно определять предельно допустимые отклонения от средней расценки при заданной точности и в зависимости от сочетаний удельных весов горных пород различных категорий в разрезе данной группы скважин.

Пусть проектом предусмотрено бурение группы скважин по n категориям горных пород по буримости. По каждой i-й породе предусмотрен объем бурения q_i^n и сметная стоимость I м бурения C_i. Тогда средневзвешенная сметная стоимость бурения скважины

$$C^{п} = \frac{\sum_{i=1}^{n} C_i g_i^{п}}{\sum_{i=1}^{n} g_i^{п}}.$$

Естественно, что фактические объемы бурения по каждой категории горных пород по буримости $g_i^{ф}$ будут отличны от предусмотренных проектом. Мы считаем, что фактические объемы лежат в пределах

$$g_i^{п}(1-\varepsilon) \leq g_i^{ф} \leq g_i^{п}(1+\varepsilon),$$

где ε - точность определения фактического объема.

Очевидно, что фактическая средневзвешенная сметная стоимость I м бурения

$$C^{ф} = \frac{\sum_{i=1}^{n} C_i g_i^{ф}}{\sum_{i=1}^{n} g_i^{ф}}.$$

Необходимо определить, в каких пределах может изменяться $C^{ф}$ при различных допустимых значениях $g_i^{ф}$ т.е. при

$$g_i' \leq g_i^{ф} \leq g_i'',$$

где $g_i' = g^{п}(1-\varepsilon)$; $g_i'' = g^{п}(1+\varepsilon)$.

Обозначим C' и C'' - искомые предельные границы изменения $C^{ф}$. Для их определения сформулируем две вспомогательные оптимизационные задачи:

I. Найти

$$\min_{g_i^{ф}} \frac{\sum_{i=1}^{n} C_i g_i^{ф}}{\sum_{i=1}^{n} g_i^{ф}}$$

при ограниченных $g_i' \leq g_i^{ф} \leq g_i$, $i = \overline{1, n}$.

2. Найти

$$\max_{g_i^{ф}} \frac{\sum_{i=1}^{n} C_i g_i^{ф}}{\sum_{i=1}^{n} g_i^{ф}}$$

при тех же ограничениях.

Легко видеть, что C' - оптимальное значение критерия для задачи I, а C'' - для задачи 2.

Порядок вычислений C' и C'' следующий [3]:

1. $A' = \sum_{i=1}^{n} C_i g_i'$; $A'' = \sum_{i=1}^{n} C_i g_i''$; $B' = \sum_{i=1}^{n} g_i'$; $B'' = \sum_{i=1}^{n} g_i''$.

2. $a_i = \sum_{j=1}^{i} C_j \Delta_j$; $b_i = \sum_{j=1}^{i} \Delta_j$, $i = \overline{1, n}$;

где $\Delta_j = g_j'' - g_j'$, $j = \overline{1, n}$.

3. $C_i' = (A' + a_i)/(B' + b_i)$, $C_i'' = (A'' - a_i)/(B'' - b_i)$,

где $i = \overline{1, n}$.

4. $C' = \min\{C_1', C_2', \ldots, C_n'\}$; $C'' = \max\{C_1'', C_2'', \ldots, C_n''\}$.

5. $\rho' = (C' - C^{\text{п}})/C^{\text{п}}$; $\rho'' = (C'' - C^{\text{п}})/C^{\text{п}}$,

где ρ' и ρ'' – предельные относительные ошибки в определении фактической стоимости I м бурения.

В качестве примера приведем расчеты фактической стоимости для нескольких вариантов (см. таблицу). Проектная мощность во всех случаях 500 м. Варианты отличались комбинациями соотношения горных пород и точностью в определении фактического объема ($\varepsilon_1 = 0{,}1$ и $\varepsilon_2 = 0{,}2$).

Исходные данные расчета

i	Категория по буримости	C_i, тыс.руб./м	$g_i^{\text{п}}$ по вариантам, м				
			1	2	3	4	5
1	III	4,920	100	50	25	200	25
2	У	7,380	100	100	25	50	25
3	IУ	10,555	100	150	200	25	400
4	IX	14,145	100	150	225	25	25
5	X	15,990	100	50	25	200	25

Результаты расчетов границ отклонений фактической средневзвешенной сметной стоимости I м бурения при $\varepsilon_1 = 0{,}1$ (в числителе) и $\varepsilon_2 = 2$ (в знаменателе) следующие:

Вариант	1	2	3	4	5
C'	-3,4/-7,0	-2,6/-5,3	-2,0/-3,9	-4,8/-9,5	-1,0/-2,0
C''	+3,5/+7,0	+2,7/+5,7	+2,0/+4,0	+4,6/+9,7	+0,9/+2,0

Предлагаемый метод позволяет оценить предельно допустимые отклонения, т.е. установить границы, в пределах которых могут применяться укрупненные расценки. Результаты расчетов по разработанной методике на условном примере показывают, что при заданной точности исходных данных отклонения не превышают половины точности, т.е. если точность составляет 10 %, то отклонения не превышают 5 %, а при точности 20 % – не превышают 10 %. Это означает, что, например, при сметной стоимости 12,4 тыс.руб./м абсолютная ошибка при точности 10 % составит не более 600 руб. на I м бурения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Головкин А.В. Расчет укрупненных комплексных расценок методом типового представителя на примере механического колонкового бурения // Сб. трудов / ВИТР. 1980. № 134.

2. Сборник норм основных расходов (СНОР). Вып. 5. Разведочное бурение / ВИЭМС. М., 1993.

3. Сосинский Л.М. Об одном алгоритме составления оперативного плана // Вычислительная техника в системах управления горными предприятиями: Материалы семинара / Под ред. А.Д.Школьникова; Ленинградский горный ин-т. Л., 1971.