Записки Ленинградского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LXIII, вып. 1, 1972 г.

ДИНАМИКА ОБЪЕМОВ БУРОВЫХ РАБОТ НА КАРЬЕРАХ ЗАПОЛЯРЬЯ

А. Е. Сигачев, М. М. Земдега

От организации и состояния буровых и взрывных работ во многом зависит управление запасами взорванной горной массы и ритмичность работы карьеров. Как показывают отчетные данные, затраты на подготовку пород к выемке на карьерах Заполярья в 1,5—2 раза выше, чем на карьерах центральных районов страны с аналогичными горнотехническими условиями разработки. Усовершенствование технологии и организации буровых и взрывных работ на карьерах Заполярья позволило существенно повысить обеспеченность экскаваторов взорванной горной массой. Так, среднемесячный ее запас (на начало месяца) составил на один рабочий экскаватор для различных карьеров Заполярья, в тысячах кубических метров:

	1965 г.	1969 г.	В процентах к 1965 г.
«Центральный», комбинат «Апатит»	37,3	39,0	105
«Железный», Ковдорский ГОК	67,7	75,0	110
«Оленегорский», Оленегорский ГОК	54,1	85,0	157
«Центральный», ЖГОК	32,8	51,2	156
«Медвежий ручей», НГМК	82,2	127,0	154

Однако проведенный за 1965—1969 гг. анализ современного состояния буровзрывных работ на карьерах Заполярья выявил значительные колебания во времени объемов взрываемых блоков и массовых взрывов, запасов взорванной горной массы, а также неравномерность их пополнения, большие потери взрывных скважин и т. д. По некоторым карьерам («Медвежий ручей», «Железный») амплитуда колебаний запасов взорванной горной массы в течение года изменяется в пределах 50—60% по отношению к среднему уровню, а потери взрывных скважин по карьеру «Центральный» комбината «Апатит» за четыре года (1966—1969 гг.) составили 73 *км*.

Объем буровых работ — один из основных выходных параметров системы управления запасами взорванной горной массы, и по характеру его изменения во времени можно судить о ритмичности работы буровых цехов. Исследование проводилось методом скользящей средней. Этот

метод позволяет устранить влияние случайных колебаний и более точно проследить изменения изучаемого явления в различные промежутки времени. По четырем карьерам Заполярья были выявлены сезонные колебания объемов буровых работ. Поэтому в качестве промежутка скольжения был принят период, равный 12 месяцам. Значения 12-месячной скользящей средней, соответствующие i-му месяцу, определялись по выражению

$$Q_{i\text{ср}} = \frac{1}{24}\left[Q_{i-6} + 2(Q_{i-5} + Q_{i-4} + \cdots + Q_{i+4} + Q_{i+5}) + Q_{i+6}\right],$$

где выражение в квадратных скобках — 12-месячная скользящая сумма.

Отклонения от скользящего среднего уровня (амплитуда колебаний) находились по выражению

$$i_i = \frac{Q_i}{Q_{i\text{ср}}} 100\ \%,$$

где Q_i — месячный объем бурения i-го месяца.

Амплитуда колебаний в буровых работах максимальная на карьерах «Железный» Ковдорского ГОК, «Медвежий ручей» НГМК и «Центральный» комбината «Апатит»; на карьере «Центральный» ЖГОК и Оленегорском руднике — примерно в 2—2,5 раза меньше, чем на остальных карьерах (рис. 1 и 2). Продолжительность и амплитуда колебаний объемов буровых работ на карьерах Заполярья, как показал детальный анализ, вызваны различными причинами: на карьере «Железный» — климатическими и организационными, а также наличием значительного резерва бурового оборудования; на карьерах «Медвежий ручей» и «Центральный» комбината «Апатит» — сложными природно-климатическими факторами; на карьерах Оленегорском и «Центральном» ЖГОК — чисто климатическими.

Из всех карьеров Заполярья на карьере «Медвежий ручей» наиболее специфический характер колебаний. Интенсивность буровых работ здесь (см. рис. 2) в различные периоды года различна: в зимнее время она выше на 23,6%, летом, наоборот, ниже на 18,2% относительно

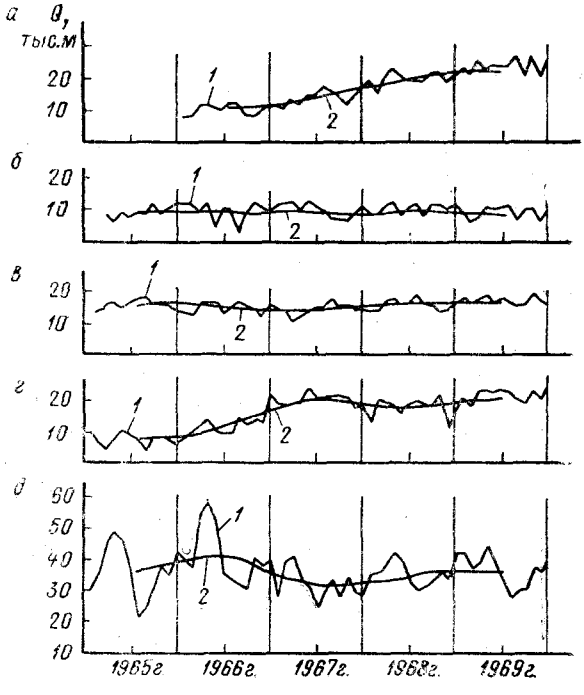


Рис. 1. Изменение месячных объемов бурения и скользящего уровня на карьерах Заполярья за 1965—1969 гг.: *а* — «Центральном» (комбинат «Апатит»); *б* — «Железном» (Ковдорский ГОК); *в* — Оленегорском; *г* — «Центральном» (ЖГОК); *д* — «Медвежий ручей»

1 — фактические объемы бурения; *2* — скользящий уровень

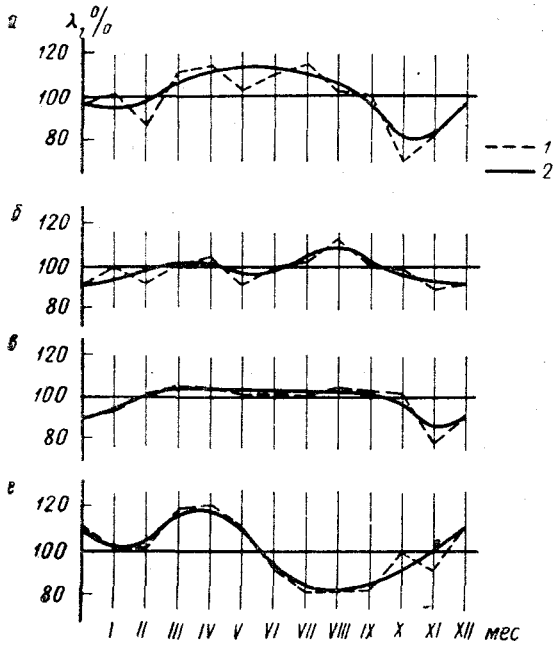


Рис. 2. Изменение высоты сезонной волны в буровых работах на карьерах Заполярья за 1965—1969 гг. (в процентах к среднему уровню): *а* — «Центральном» (комбинат «Апатит»); *б* — Оленегорском; *в* — «Центральном» (ЖГОК); *г* — «Медвежий ручей»

1 и *2* — соответственно фактические и сглаженные колебания

среднего уровня. Сложившийся в течение ряда лет режим буровых работ на карьере вызван главным образом природными особенностями разрабатываемого месторождения — наличием вечной мерзлоты и трудностью сохранения пробуренных скважин в летнее время. В целом же на карьерах Заполярья, за исключением карьера «Центральный» комбината «Апатит», на котором происходит значительное увеличение добычи скальной горной массы, за последние годы уровень буровых работ стабилизировался во времени, особенно в 1967—1969 гг., причем плановый прирост добычи скальной горной массы сопровождался улучшением качественных показателей буровзрывных работ, т. е. увеличением выхода горной массы с 1 *м* скважины. Значительное снижение уровня буровых работ (на 5—6 тыс. *м*) по карьеру «Медвежий ручей» за 1967—1969 гг. по сравнению с 1965—1966 гг. (при росте добычи горной массы) связано с заменой станков НБС шарошечными станками БАШ-250.

Анализ динамики буровых работ на карьерах Заполярья позволяет сделать следующие выводы.

1. В течение года объемы буровых работ колеблются от ±10 до 50% по сравнению со средним уровнем, вызывая соответственно значительные колебания запасов взорванной горной массы. Учет природно-климатических факторов — основной причины колебаний — в динамике буровых работ носит различный характер.

2. Наличие больших колебаний в динамике буровых работ приводит к неправильной эксплуатации бурового оборудования: увеличению его резервов, непроизводительному использованию, а также повышению расходов на его содержание и поддержание излишних запасов взорванной горной массы.